

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
И.А. Новиков
«20» мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Железнодорожный путь

специальность:

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация:

Строительство дорог промышленного транспорта

Квалификация

Инженер путей сообщения

Форма обучения

очная


Институт транспортно-технологический

Кафедра Автомобильные и железные дороги

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), 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): ст. преп.  (С.Н., Бондаренко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
ассистент  (А.Н., Бодяков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры АЖД

« 17 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент  (Е.А.Яковлев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент Т.Н.Орехова (Т.Н.Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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 Знать: - методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей; Уметь: - формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь; Владеть: основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность и устойчивость;
Профессиональные компетенции проектно-изыскательский и проектно-конструкторский	ПК-5 Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования	ПК-5.3 Выполняет расчеты и проектирование железнодорожного пути и его сооружений с проведением оценки на прочность и устойчивость	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей; вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и

		<p>волноприбора;</p> <p>методы снижения уровня шума и вибраций пути;</p> <p>особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах.</p> <p>Уметь: рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий</p> <p>формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;</p> <p>Владеть: методами постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях;</p> <p>основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность;</p> <p>условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей;</p> <p>основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в оптимальный температурный диапазон закрепления;</p> <p>основами расчетов устойчивости земляного полотна;</p> <p>системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;</p> <p>представлениями о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах;</p>
--	--	--

			способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов.
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Начертательная геометрия и компьютерная графика
2.	Теоретическая механика
3.	Строительная механика
4.	Инженерная геология
5.	Железнодорожный путь
6.	Информационные технологии в строительстве
7.	Изыскания и проектирование железных дорог
8.	Гидравлика и гидрология
9.	Строительные материалы
10.	Тоннели на транспортных магистралях
11.	Механика грунтов, основания и фундаменты
12.	Основы теории надежности
13.	Мосты на железных дорогах
14.	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
15.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ПК-5 Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Железнодорожный путь
2.	Строительная механика
3.	Изыскания и проектирование железных дорог
4.	Технология и механизация железнодорожного строительства
5.	Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта
6.	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
7.	Генеральный план и транспорт промышленных предприятий, железнодорожные станции и узлы
8.	Производственная научно-исследовательская работа
9.	Производственная преддипломная практика
10.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет, дифференцированный зачет, экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час			
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	288	144	144
лекции	51	34	17
лабораторные	17		17
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	3	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	179	90	89
Курсовой проект			
Курсовая работа	36	36	
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	98	54	44
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным
1. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог					
	Основные требования к земляному полотну. Грунты, как материал для земляного полотна. Виды грунтов и их классификация. Требования к грунтам, используемым для сооружения насыпей.	7	3		11
2. Поперечные профили земляного полотна.					
	Поперечные профили земляного полотна. Групповые (типовые), индивидуальные профили земляного полотна. Понятие основная площадка для проектируемого и эксплуатируемого земляного полотна.	7	3		11
3. Особенности конструкций земляного полотна в сложных условиях.					
	Регулирование поверхностного стока. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Защита от размывов и волноприбоя. Типы укреплений и защит, сферы применения. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции.	7	3		11
4. Дефекты и деформации земляного полотна железных дорог..					
	Классификация. Типы и причины возникновения Обработка и анализ. Оценка и устранение Требования к грунтам. Изменения характеристик в процессе эксплуатации земляного полотна от действия природно-климатических факторов. Нагрузки на земляное полотно. Напряжения, вибрации и упругие перемещения.	7	4		11
5. Составные части пути в целом, их назначение					
	Принципы проектирования и выбора типов верхнего строения пути (ВСП). Назначение верхнего строения пути и требования, предъявляемые к нему. Основные элементы верхнего строения пути. Главнейшие принципы проектирования конструкции в целом, выбор ее типа. Назначение верхнего строения пути и требования, предъявляемые к нему. Основные элементы верхнего строения пути. Главнейшие принципы проектирования конструкции в целом, выбор ее типа, направления дальнейшего развития конструкций верхнего строения пути.и дальнейшего развития конструкций верхнего строения пути.	6	4		10

ВСЕГО	34	17		54
-------	----	----	--	----

Курс 3 Семестр 5

6. Рельсы.					
	Основные требования. Типы, поперечный профиль, длина, химический состав рельсовой стали. Основные виды дефектов и сроки службы. Меры по продлению сроков службы.	2	2	2	6
7. Рельсовые стыки и стыковые крепления					
	Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы. Промежуточные рельсовые крепления. Требования к промежуточным креплениям. Крепления для деревянных шпал. Крепления для железобетонных шпал. Угон пути и методы борьбы с ним.	2	2	3	6
8. Подрельсовые опоры.					
	Назначение и требования к подрельсовым опорам. Типы подрельсовых опор. Эпюра шпал. Деревянные шпалы. Конструкция железобетонных шпал. Сроки службы шпал и меры по их продлению.	2	2	2	6
9. Балластный слой..					
	Назначение и требования. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению.	2	2	3	6
10. Температурная работа рельсов.					
	Классификация рельсов по температурной работе и особенности их функционирования. Бесстыковой путь. Назначение. Общие сведения. Особенности работы и требования к отдельным элементам конструкции.	3	3	2	6
11. Соединение и пересечение рельсовых путей.					
	Классификация соединений и пересечения рельсовых путей. Конструкции стрелочных переводов. Конструкции крестовин. Подрельсовое основание стрелочных переводов. Конструкции пути с использованием стрелочных переводов (съезды, стрелочные улицы, обходы). Сроки службы стрелочных переводов.	3	3	2	7
12. Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава.					
	Рельсовая колея в прямых. Особенности устройства колеи в кривых. Возвышение наружного рельса и методы его расчета и назначения. Переходные кривые. Принципы расчета. Обычно применяемые переходные кривые. Определение длины переходных кривых. Укороченные рельсы по внутренней нити. Уширение междупутных расстояний в кривых.	3	3	3	7
	ВСЕГО	17	17	17	44

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
семестр № 4				
1.	Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог	Определение требуемой плотности насыпи.	3	5
2.	Поперечные профили земляного полотна.	Определение границ укрепления откосов (отметка Бермы).	3	5
3.	Поперечные профили земляного полотна.	Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи.	3	5
4.	Дефекты и деформации земляного полотна железных дорог	Расчет осадок основания насыпи.	4	5
5.	Составные части пути в целом, их назначение	Расчет и проектирование нагорной канавы. Расчет и проектирование дренажа	4	5
ВСЕГО:			17	15
семестр № 5				
6.	Рельсы.	Определение вертикальных воздействий колес на рельсы.	2	3
7.	Рельсовые стыки и стыковые скрепления	Определение горизонтальных поперечных и продольных воздействий на путь.	2	3
8.	Подрельсовые опоры	Закрепление пути от угона	2	3
9.	Балластный слой..	Определение работы пути под воздействием всех сил.	2	3
10.	Температурная работа рельсов.	Определение длины рамных рельсов.	3	3
11.	Соединение и пересечение рельсовых путей.	Определение основных геометрических характеристик остряка и его параметров. Определение длины и числа переводных брусьев.	3	3
12.	Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава.	Определение радиуса переводной кривой, величины прямой вставки и марки крестовины.	3	4
ВСЕГО:			17	22

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1.	Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава.	Общие сведения о железнодорожном пути, габариты	1	1
		Общие сведения о земляном полотне, дефекты и деформации	2	1
2.	Подрельсовые опоры	Общие сведения о балласте. Подрельсовые опоры дефекты и деформации	2	1
3.	Балластный слой	Общие сведения о балласте. Подрельсовые опоры дефекты и деформации	3	1
4.	Рельсовые стыки и стыковые скрепления	Рельсовые скрепления	3	1
5.	Рельсы	Классификация и категории рельсов. Дефекты и деформации	2	1
6.	Соединение и пересечение рельсовых путей.	Назначение, виды и конструкция стрелочных переводов, дефекты и деформации. Рельсовый страховочный пакет. Железнодорожный тупик: виды и назначение	2	2
7.	Температурная работа рельсов.	Защита лабораторных работ.	2	1
ВСЕГО:			17	9

4.4. Содержание курсового проекта/работы

В 5 семестре предусмотрено выполнение курсовой работы на тему: «Расчет и проектирование земляного полотна новой железнодорожной линии». Объем пояснительной расчетной части проекта составляет 30-35 страниц формата А-4, графической части формата А-4 – 4 листа, формата А-3 – 2 листа.

Цель курсовой работы – научить студентов рассчитывать и проектировать железнодорожную линию с определением требуемой плотности грунта насыпи, определением границ укрепления откосов, расчетом устойчивости пойменной насыпи, расчетом и проектированием дренажной системы.

Расчетно-пояснительная записка курсовой работы должна иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; задание на выполнение курсового проекта; выполненные разделы курсовой работы, согласно методических указаний; список использованной литературы.

Выполненные разделы пояснительной расчетной части курсовой работы представлены следующими темами:

- цель расчета и проектирования;
- расчетные схемы и методики расчетов и проектирования с обоснованием

применяемых формул;

- анализ полученных результатов и сравнение их с типовыми аналогичными решениями;

- список литературы.

Графическая часть работы содержит:

1. Общий вид компрессионной кривой, используемой для определения коэффициента пористости
2. Схема к определению полных напряжений в насыпях.
3. Схема к определению отметки бермы.
4. Общая схема укрепления бермы железобетонными плитами индустриального изготовления.
5. Общая схема расчетной модели пойменной насыпи.
6. Схема к определению осадки основания насыпи.

Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

Курсовая работа оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется от руки или машинописным способом с соблюдением полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Общий объем работы – от 30 до 40 страниц.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (номер страницы на нем не проставляется), арабскими цифрами внизу справа. Каждый раздел начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 3 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всей работе, так и отдельно по разделам. Например, рис. 1.4. (первый раздел, четвертый рисунок). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру. Ссылки на литературу можно оформлять одним из двух способов:

1) в квадратных скобках, с указанием номера источника в списке литературы и страницы, например: [4, с. 28].

2) подстрочные ссылки, которые располагаются внизу страницы под чертой и включают в себя: фамилию автора, название книги, наименование издательства, год выпуска и количество страниц.

Работа должна быть аккуратно оформлена и скреплена.

Типовое задание для выполнения курсового проекта:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Кафедра «Автомобильные и железные дороги»

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта «Расчет и проектирование земляного полотна новой железнодорожной линии»

по дисциплине «Железнодорожный путь»

Студенту _____ группы _____

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Характеристика района строительства, категория железной дороги, принимаются по данным КП№1 по дисциплине «Изыскания и проектирование железных дорог», основные параметры приводятся в таблице

наименование элементов	основные параметры категорий

1.2

II ВОПРОСЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РАЗРАБОТКЕ

2.1 Расчет требуемой плотности грунта.

1 Категория дороги	
2 Количество путей	
3 Тип рельсов	
4 Шпалы	
5 Высота балласта	
6 Высота песчаной подушки	
7 Высота насыпи H_n , м	
8 Грунт насыпи	
9 Объёмный вес $\gamma_{\text{гн}}$ кН/м ³	
10 Влажность W_H %	
Напряжение σ , кПа	
σ_1	
σ_2	

2.2 Расчет высоты бермы и укрепления ее откоса от волнового воздействия.

2.3 Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи.

2.4 Расчет осадок оснований насыпи.

2.5 Расчет и проектирование нагорной канавы

2.6 Расчет и проектирование подкюветного дренажа.

III ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Общий вид компрессионной кривой, используемой для определения коэффициента пористости – формат А4.

3.2 Схема к определению полных напряжений в насыпях – формат А4 .

3.3 Схема к определению отметки бермы – формат А4.

3.4 Общая схема укрепления бермы– формат А4,

3.5 Общая схема расчетной модели пойменной насыпи - формат А3.

3.6 Схема к определению осадки основания насыпи – формат А3.

Объем расчетной часть 30-35 стр.

Задание выдано « _____ » _____ 20 . . г. Срок сдачи « _____ » _____ 20. . г.

Руководитель _____

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В 6 семестре предусмотрено выполнение ИДЗ на тему: «Проектирование рельсовой колеи и расчет стрелочного перевода».

Цель ИДЗ – определение параметров, характеризующих положение рельсовой колеи в плане и по уровню в увязке с параметрами ходовых частей подвижного состава; расчет геометрических размеров одиночных стрелочных переводов, с помощью которых производится их разбивка для укладки при обеспечении плавности и безопасности движения поездов и обязательном

использовании типовых элементов выпускаемой стрелочной продукции, расчет температуры закрепления рельсовых плетей.

ИДЗ имеет следующую структуру: титульный лист; содержание; индивидуальное задание на выполнение РГЗ; выполненные разделы расчетно-графического задания; список использованной литературы.

Графическая часть ИДЗ состоит из построения чертежа крестовины полученной марки и схемы раскладки брусьев под ней в выброса, рассчитанных в ходе выполнения расчетно-графического задания.

Варианты индивидуального задания на разработку ИДЗ представлены ниже и выполняются согласно порядкового номера студента в журнале.

ИДЗ оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется от руки или машинописным способом с соблюдением полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5.

Каждый студент по индивидуальному заданию готовит работу объемом 20-25 страниц.

Типовое задание для выполнения РГЗ:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Кафедра «Автомобильные и железные дороги»

ЗАДАНИЕ

на выполнение расчетно-графического задания «Проектирование рельсовой колеи и одиночного обыкновенного стрелочного перевода»

по дисциплине «Железнодорожный путь»

Студенту _____ группы _____

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Рассчитать основные параметры стрелки, крестовины и контррельсов, геометрические размеры стрелочного перевода, разработать эпюру стрелочного перевода на основании следующих данных:

- тип рельсов стрелочного перевода принимается согласно выбранной конструкции пути при выполнении курсовой работы предыдущего семестра;
- наибольшая скорость движения на боковой путь, V_{\max} , км/ч _____;
- допустимое значение потери кинетической энергии при соударении колеса и остряка W_0 , м/с _____;
- допускаемое значение ускорения, м/с^2 _____;
- допускаемое значение ускорения, м/с^2 _____;
- длина криволинейного остряка, м _____.

Результаты расчетов и проектирования рельсовой колеи должны быть представлены в виде пояснительной записки, выполненной на компьютере

Построение пояснительной записки выполняется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;

- цель расчета и проектирования;
- расчетные схемы и методики расчетов и проектирования с обоснованием применяемых формул;
- список литературы.

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
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов.	экзамен, зачет, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, тестовый контроль, собеседование.

1 Компетенция ПК-5 Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.3 Выполняет расчеты и проектирование железнодорожного пути и его сооружений с проведением оценки на прочность и устойчивость.	экзамен, зачет, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 4 семестра в виде зачета, дифференцированного зачета по защите курсовой работы, а после завершения изучения дисциплины в 5 семестре в форме экзамена.

Зачет состоит в виде теста из 40 вопросов. Студенту дается 45 минут на решение своего варианта.

Типовой вариант теста

Промежуточная аттестация Вариант 1

- 1. К верхнему строению** относятся следующие элементы _____
- 2. Трассой** называется:

- а) ось земляного полотна по верху сливной призмы объекта земляного полотна;
- б) ось железнодорожного пути в уровне отметок бровки земляного полотна;
- в) ось земляного полотна по основной площадке объекта земляного полотна;
3. Комплекс объектов земляного полотна включает: полунасыпи, полувыемки, нулевые места, полунасыпи-полувыемки, насыпи. Дополните недостающими объектами: _____
4. Продольный разрез (проекция) по трассе железнодорожного пути называется продольный _____
5. Силowymi статическими факторами воздействия в насыпи (земляного полотна) являются: собственный вес грунтовой среды, _____
6. Назначение земляного полотна:
- а) выравнивание земляной поверхности;
- б) подрельсовое основание;
- в) подшпальное основание;
- г) основание верхнего строения;
- д) восприятие статической нагрузки верхнего строения;
- е) восприятие динамической поездной нагрузки
7. Основными графическими документами, определяющими положение объектов земляного полотна в пространстве внешней среды являются план и профили поперечный и _____ .
8. Поперечное перпендикулярное оси пути очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться установленный на прямом горизонтальном пути (при наиболее неблагоприятном положении в колее и отсутствии боковых наклонов на рессорах и динамических колебаний) как в порожнем, так и в нагруженном состоянии железнодорожный подвижной состав, в том числе имеющий максимально нормируемые износы
-
9. Междугабаритным пространством называется пространство между _____
-
10. Вынутый при сооружении выемки грунт, не используемый для сооружения насыпи в другом месте, укладываемый за откосом выемки с одной или двух сторон в правильные призмы. Планируется с поперечным уклоном верхней части в сторону от выемки
-
11. Полоса земли между подошвой откоса и водоотводной канавой или резервом _____
-
12. Зона, расположенная под насыпью в пределах естественной грунтовой толщи _____
13. Неглубокая и неширокая продольная траншея, располагаемая с нагорной стороны или с двух сторон насыпи имеющая продольный уклон дна _____
14. Неглубокая и неширокая продольная канава, располагаемая с двух сторон выемки между основной площадкой и откосом выемки. Имеет продольный уклон дна; _____

15. Неглубокая и неширокая продольная траншея, располагаемая с нагорной стороны или с двух сторон выемки. Устраивается для сбора воды, стекающей с поверхностей кавальера и банкета или обреза

16. Целевая задача управлением системы земляного полотна состоит в обеспечении _____ объектов земляного полотна.

17. Структура насыпей включает комплекс элементов:

а) основная площадка;

б) обочины;

в) откосы;

г) бермы;

д) основания;

е) склоны;

ж) водоотводы;

з) резервы;

и) кавальеры

18. Коэффициент пористости грунта определяется отношением объема пор к объему

а) всего грунта;

б) части грунта;

в) сухого грунта;

г) минеральной части грунта

19. Компрессионная кривая грунта отражает зависимость коэффициента пористости e от параметров:

а) удельного веса γ ;

б) напряжений (нагрузок) σ ;

в) плотности грунта ρ_d ;

20. Плотность грунта ρ_d измеряется величинами

а) кН/м³;

б) т/м³;

в) кПа.

Экзамен заключается в ответе на три теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры (секции) утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог	1. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог. 2. Основные требования к земляному полотну. 3. Грунты, как материал для земляного полотна.

		4. Виды грунтов и их классификация. 5. Требования к грунтам, используемым для сооружения насыпей.
2.	Поперечные профили земляного полотна.	6. Поперечные профили земляного полотна. 7. Групповые (типовые), индивидуальные профили земляного полотна. 8. Понятие основная площадка для проектируемого и эксплуатируемого земляного полотна.
3.	Особенности конструкций земляного полотна в сложных условиях.	9. Особенности конструкций земляного полотна в сложных условиях. 10. Регулирование поверхностного стока. 11. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства.
4.	Дефекты и деформации земляного полотна железных дорог	12. Защита от размывов и волноприбоя. Типы укреплений и защит, сферы применения. 13. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции. 14. Дефекты и деформации земляного полотна железных дорог.
5.	Составные части пути в целом, их назначение	15. Составные части пути в целом, их назначение. 16. Принципы проектирования и выбора типов верхнего строения пути (ВСП).
6.	Рельсы.	17. Рельсы. Основные требования. Типы, поперечный профиль, длина, химический состав рельсовой стали. 18. Основные виды дефектов рельсов и сроки службы. Меры по продлению сроков службы.
7.	Рельсовые стыки и стыковые скрепления	19. Рельсовые стыки и стыковые скрепления. 20. Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы. 21. Промежуточные рельсовые скрепления. Требования к промежуточным скреплениям. 22. Промежуточные рельсовые скрепления для деревянных шпал. 23. Промежуточные рельсовые скрепления для железобетонных шпал. 24. Угон пути и методы борьбы с ним.
8.	Подрельсовые опоры	25. Подрельсовые опоры. Назначение и требования к подрельсовым опорам. 26. Типы подрельсовых опор. Эпюра шпал. 27. Деревянные шпалы. Сроки службы шпал и меры по их продлению. 28. Конструкция железобетонных шпал. Сроки службы шпал и меры по их продлению.
9.	Балластный слой..	29. Балластный слой. Назначение и требования. 30. Балластный слой. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению.
10.	Температурная работа рельсов.	31. Температурная работа рельсов. 32. Классификация рельсов по температурной работе и особенности их функционирования. 33. Бесстыковой путь. Назначение. Общие сведения.

		Особенности работы и требования к отдельным элементам конструкции.
11.	Соединение и пересечение рельсовых путей.	34. Соединение и пересечение рельсовых путей. 35. Классификация соединений и пересечения рельсовых путей. 36. Конструкции стрелочных переводов. 37. Конструкции крестовин. 38. Подрельсовое основание стрелочных переводов. 39. Конструкции пути с использованием стрелочных переводов (съезды, стрелочные улицы, обходы). Сроки службы стрелочных переводов.
12.	Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава.	40. Устройство рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава. 41. Рельсовая колея в прямых. Особенности устройства колеи в кривых. 42. Возвышение наружного рельса и методы его расчета и назначения. 43. Переходные кривые. Принципы расчета. 44. Обычно применяемые переходные кривые. Определение длины переходных кривых 45. Укороченные рельсы по внутренней нити. Уширение междупутных расстояний в кривых.

Типовой вариант экзаменационного билета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**

(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра Автомобильные и железные дороги

Секция Железные дороги, мосты и тоннели

Дисциплина Железнодорожный путь

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация Строительство дорог промышленного транспорта

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог.
2. Принципы проектирования и выбора типов верхнего строения пути (ВСП).
3. Температурная работа рельсов.

Утверждено на заседании секции _____ протокол № ____
(дата)

Заведующий секцией _____ / Логвиненко А.А. /
(подпись)

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Вопросы к защите курсовой работы

1. Основные принципы проектирования и гидравлического расчета канав.
2. Для каких целей предназначено земляное полотно, и какие требования к нему предъявляются?
3. С какой целью и как проводится регулирование стока поверхностных вод?
4. В каком виде может содержаться вода в грунтах земляного полотна и его основании? Устройства защиты его от вредного воздействия грунтовых вод.
5. Что является основным материалом земляного полотна?
6. Какие поверхностные водоотводы устраивают при насыпи, выемке? Каковы их размеры в поперечном сечении?
7. Какие устройства применяют для защиты земляного полотна от вредного воздействия грунтовых вод?
8. Какими особенностями обладают грунты как конструктивный материал земляного полотна?
9. Каково назначение дренажа, их признаки деления и виды.
10. Факторы, влияющие на выбор конструкции укрепления земляного полотна.
11. Классификация грунтов, как материала для сооружения земляного полотна.
12. Как укрепляются дно и откосы канав, откосы подтопляемых насыпей и берегов?
13. Как выбрать тип дренажа?

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью и в срок. Все пункты проекта выполнены самостоятельно, присутствуют собственные заключения и выводы, ошибки отсутствуют. Использовано оптимальное количество литературных источников по теме проекта. Работа выполнена без нарушений в оформлении текстового и графического материала. При защите работы студент отвечает уверенно и без ошибок.
4	Работа выполнена полностью и в срок. Все пункты проекта выполнены самостоятельно, присутствуют собственные заключения и выводы, отдельные пункты работы имеют незначительные ошибки. Использована вся основная литература, дополнительная представлена в не полном объеме. Работа выполнена с незначительными нарушениями в оформлении текстового и графического материала. При защите курсовой работы студент отвечает с неточностями.
3	Работа выполнена полностью, но с нарушениями сроков представления на проверку. Работа выполнена самостоятельно, заключения и выводы неубедительные или вовсе отсутствуют, отдельные пункты проекта имеют значительные ошибки. Литературные источники по теме проекта использованы в недостаточном объеме. Работа выполнена с незначительными нарушениями в оформлении текстового и графического материала. При защите курсовой работы студент отвечает с ошибками.
2	Работа выполнена не полностью. Какая-либо часть или вся работа, является плагиатом (студент выдает чужую работу за свою). Присутствуют в более чем 40% пунктов работы значительные ошибки. При написании работы не были использованы литературные источники. Оформление работы не соответствует требованиям. При защите студент отвечает со значительными ошибками.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования, выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения и защиты ИДЗ.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимое оборудование и материалы для их выполнения, основные понятия, теоретическая информация, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Общие сведения о железнодорожном пути, габариты	Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог. Что такое трасса, план и продольный профиль железнодорожной линии?
2.	Общие сведения о земляном полотне, дефекты и деформации	Защита от размывов и волноприбоя. Типы укреплений и защит, сферы применения. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции. Дефекты и деформации земляного полотна железных дорог.
3.	Общие сведения о балласте. Подрельсовые опоры дефекты и деформации	Балластный слой. Назначение и требования. Балластный слой. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению.
4.	Рельсовые скрепления	Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы. Промежуточные рельсовые скрепления. Требования к промежуточным скреплениям. Промежуточные рельсовые скрепления для деревянных шпал. Промежуточные рельсовые скрепления для железобетонных шпал. Угон пути и методы борьбы с ним.
5.	Классификация и категории рельсов. Дефекты и деформации	Рельсы. Основные требования. Типы, поперечный профиль, длина, химический состав рельсовой стали. Основные виды дефектов рельсов и сроки службы. Меры по продлению сроков службы.
6.	Назначение, виды и конструкция стрелочных переводов, дефекты и деформации. Рельсовый страховочный пакет.	Классификация соединений и пересечения рельсовых путей. Конструкции стрелочных переводов. Конструкции крестовин. Подрельсовое основание стрелочных переводов.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Железнодорожный тупик: виды и назначение	Конструкции пути с использованием стрелочных переводов (съезды, стрелочные улицы, обходы). Сроки службы стрелочных переводов.

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей
	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;

	<p>методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;</p> <p>вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;</p> <p>назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя;</p> <p>методы снижения уровня шума и вибраций пути;</p> <p>особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах.</p>
Умения	<p>формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;</p>
	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий</p> <p>формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;</p>
Навыки	<p>основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность и устойчивость;</p>
	<p>методами постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути;</p> <p>способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях;</p> <p>основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность;</p> <p>условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей;</p> <p>основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в оптимальный температурный диапазон закрепления;</p> <p>основами расчетов устойчивости земляного полотна;</p> <p>системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;</p> <p>представлениями о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах;</p> <p>способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути;</p> <p>методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности;</p> <p>устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов.</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и	Не знает методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов,	Обучающийся с дополнительной помощью демонстрирует знания	Обучающийся знает методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его	Обучающийся в полном объеме знает методы расчета и проектирования железнодорожно

пересечений путей	соединений и пересечений путей	методов расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей.	элементов, соединений и пересечений путей.	го пути, его элементов, соединений и пересечений путей.
требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;	Обучающийся не знает требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;	Обучающийся с дополнительной помощью демонстрирует знания требований к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;	Обучающийся знает требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;	Обучающийся в полном объеме знает требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей; методы расчета и проектирования железнодорожного пути, его элементов, соединений и пересечений путей;

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;	Не умеет формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;	С ошибками и неточностями может формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь.	Может формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь.	Грамотно и самостоятельно формулирует вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь.
рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;	Не умеет рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;	Обучающийся не может самостоятельно рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь;	Обучающийся может самостоятельно рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь.	Последовательно и логично выполняет самостоятельно рассчитывает и проектирует железнодорожный путь и его элементы; назначает защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий формулировать вопросы взаимодействия пути и подвижного состава, в том числе методы определения динамических сил, действующих на путь.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на	Не владеет основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на	Обучающийся допускает ошибки при владении основами методов определения динамических	Может самостоятельно владеть основами методов определения динамических воздействий на	Самостоятельно демонстрирует навыки владения основами методов определения динамических воздействий на

прочность и устойчивость;	прочность и устойчивость;	воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность.	путь и правилами расчета пути на прочность.	путь и правилами расчета пути на прочность.
методами постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях; основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность; условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей; основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в оптимальный температурный диапазон закрепления;	Не владеет методами постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях; основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность; условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей; основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в оптимальный температурный диапазон	Обучающийся допускает ошибки при постановке и выборе метода постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях; основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность; условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей; основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в	Обучающийся самостоятельно способен к постановке инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях; основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность; условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей; основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в оптимальный температурный	Обучающийся владеет методами и самостоятельно выполняет постановку инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего строения пути и земляного полотна в заданных эксплуатационных условиях; основами методов определения динамических воздействий на путь и правилами расчета пути на прочность; условиями применения бесстыкового пути, методом расчета оптимальных температур закрепления бесстыковых рельсовых плетей; основами расчетов по вводу бесстыковых рельсовых плетей в

<p>основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; представлениям и о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах; способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов.</p>	<p>закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; представлениям и о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах; способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов</p>	<p>оптимальный температурный диапазон закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; представлениям и о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах; способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов</p>	<p>диапазон закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; представлениям и о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах; способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов</p>	<p>оптимальный температурный диапазон закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; представлениям и о перспективах совершенствования конструкций пути на отечественных и зарубежных дорогах; способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути; методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий эксплуатации и повышении требований безопасности; устройством и нормами содержания пути на участках высокоскоростного движения поездов</p>
---	---	--	--	--

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, макет укладочного крана УК-25-28 макет щебнеочистительной машины СЧ-600.
2.	Учебная аудитория для курсового проектирования и проведения практических (семинарских занятий), УК№3, №04	Специализированная мебель информационные стенды, макеты железнодорожного пути дефектоскоп ультразвуковой ПОИСК-10ЭНЗД009, макеты дефектов рельс, ключ торцевой, клещи, штангенциркуль путевой «Путеец», шаблон путевой ЦУП-3
3.	Специализированная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, УК№3, №06	Специализированная мебель, рельсорезный станок РР-80; электрошпалоподбойка ЭШП9-М3; рельсошлифовальная машина МРШ-3; гидравлический рихтовщик ГР-12М; домкрат гидравлический ДГП-10-200; разгонщик гидравлический рн-01а,
4.	Специализированная аудитория «Лаборатория верхнее строение пути и безопасность движения на железнодорожном транспорте» для проведения лабораторных занятий, практических занятий, УК№3, №09	Специализированная мебель, железобетонные скрепления АРС -4, тележка «Диплорий», путеизмерительная тележка ПТ-7МК-01, Участки железнодорожного пути на скреплениях типа АРС-4, ЖБР-65, КБ с различными типами рельс
5.	Учебный полигон для проведения лабораторных занятий, практических занятий	Железнодорожный путь 70 м; стрелочный перевод марки 1/11 типа Р-65; лебедка электрическая; трансформатор; автоматический шлагбаум, световая и звуковая сигнализация; тупиковый упор; автоматизированная система управления с центральным пультом; автоматические изостыки; тележка «Диплорий».
6.	Специализированная аудитория «Лаборатория грунтов и каменных материалов» для проведения лабораторных занятий, практических занятий, УК№4, №013	Специализированная мебель, барабан для определения избираемости щебня; Копер для определения ударной прочности; Прибор для определения загрязненности щебня балластного слоя; Прибор стандартного уплотнения ПСУ-ПА; Конус Васильева, Сушильный шкаф; Набор сит; весы технические. Прибор для отмучивания; Прибор для определения коэффициента фильтрации
7.	Читальный зал библиотеки для	Специализированная мебель; компьютерная

самостоятельной работы	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 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Селицкая Н.В., Золотых С. Н. Железнодорожный путь. Расчет и проектирование земляного полотна новой железнодорожной линии : метод. указания к выполнению курсового проекта и практ. заданий. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 38 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920385476908100003429>
2. Железнодорожный путь [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе студентов специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" специализации «Строительство дорог промышленного транспорта» / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. автомобил. и желез. дорог ; сост.: А. Н. Бодяков, С. Н. Бондаренко. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2021. - 1 on-line : рис. - Загл. с титул. экрана. - Б.ц.Э.Р. N 6307
3. Железнодорожный путь./Т.Г. Яковлева, Н.И. Карпущенко и др. М.: Транспорт, 2001. 223 с.
4. Земляное полотно железных дорог. В.И. Грицык. Краткий курс лекций. М.: - Маршрут, 2005- 246 с.

5. Возможные деформации земляного полотна. В.И.Грицык. Учебное иллюстрированное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. М.:Маршрут, 2003- 64 с.
6. Бесстыковой путь. Прочность, устойчивость, эффективность / З.Л. Крейнис . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. – 561 с. – ISBN 978-5-907206-49-6
7. Пособие монтеру пути. Профессиональная подготовка монтеров пути 2—6-го разрядов / З.Л. Крейнис . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 685 с. – ISBN 978-5-907055-26-1
8. Справочник дорожного мастера и бригадира пути. В 2 частях. Часть 2. Реконструкция, ремонт и техническое обслуживание железнодорожного пути. Обеспечение безопасности движения поездов. Охрана труда и техника безопасности. : в 2 ч. / З.Л. Крейнис . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 880 с. – ISBN 978-5-907055-24-7 978-5-907055-25-4
9. Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях : учеб. пособие / А.Ф. Колос, В.В. Ганчиц, В.А. Черняева ; под ред. А.Ф. Колоса. – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 301 с. – ISBN 978-5-906938-86-2
10. Строительство и реконструкция железных дорог : учебник / В.И. Щербаченко . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 315 с. – ISBN 978-5-906938-74-9
11. Сооружения и устройства для защиты земляного полотна от неблагоприятного воздействия природной среды : учеб. пособие / С.В. Смолева . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-906938-61-9
12. Безбалластный путь : учеб. пособие / А.В. Савин . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 152 с. – ISBN 978-5-906938-57-2
13. Бесстыковой путь со сверхдлинными рельсовыми плетями : учеб. пособие / В.И. Новакович . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 168 с. – ISBN 978-5-89035-977-3
14. Несущая способность оснований в стабилизированном и нестабилизированном состоянии : учеб. пособие / К.В. Королев . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 279 с. – ISBN 978-5-89035-988-9

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

1. <http://www.iprbookshop.ru> – электронно-библиотечная система «IPRbooks» (сайт для просмотра учебников, учебных пособий и др.). Для студентов БГТУ им. В.Г. Шухова оформлен доступ по логину и паролю к данной электронной библиотеке.

2. <http://www.tdesant.ru> – приведены железнодорожные документы в открытом доступе (вкладка «Поиск по ж/д документам»).

3. <http://e.lanbook.com>. – электронно-библиотечная система «Лань». Ресурс, включающий в себя электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам – для студентов БГТУ им. В.Г. Шухова оформлен доступ по логину и паролю к данной электронной библиотеке.

4. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. На данной платформе доступны электронные версии российских научно-технических журналов, в том числе находящихся в открытом доступе.

5. [http:// www.rostransport.com](http://www.rostransport.com). - журнал «Транспорт Российской Федерации».

6. <https://umczdt.ru/books/collection/>- Коллекция ФГБОУ ВО "БГТУ им. В.Г. Шухова" ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»