

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

## ФОРМА ДОКУМЕНТА О СОСТОЯНИИ УМК ДИСЦИПЛИНЫ

Институт дорожно-транспортный

Кафедра строительной техники и инженерной механики

Учебная дисциплина Железнодорожный путь

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по направлению подготовки специалиста 23.05.06.65 – Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей  
специализация «Мосты»

№ п/п	Наименование элемента УМК	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновлении) (есть, нет)
1	Рабочая программа	есть		нет
2	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ	есть		-
3	Методические рекомендации к курсовому проектированию	есть		нет
4	Варианты индивидуальных расчетных заданий и методические указания по их выполнению	есть		нет
5	Учебники, учебные пособия, курсы лекций, конспект лекций, подготовленные разработчиком УМКД	есть		нет
6	Оригиналы экзаменационных билетов	есть		нет

Рассмотрено на заседании кафедры СТИМ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Жулай В.А./

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

---

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по  
учебно-воспитательной работе  
Д. К. Проскурин  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.

Дисциплина для учебного плана направления подготовки (специальность) 23.05.06.65 –  
Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Специализация «Мосты»

**Кафедра:** строительной техники и инженерной механики

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Железнодорожный путь

Разработчик УМКД: Никитин С.А.

Воронеж 2015

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой разработчика УМКД \_\_\_\_\_ / Жулай В.А. \_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / Еремин В.Г. \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель учебно-методической комиссии  
дорожно-транспортного института \_\_\_\_\_ / Калгин Ю. И. \_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания учебно-методической комиссии  
дорожно-транспортного института № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Начальник учебно-методического управления Воронежского ГАСУ

\_\_\_\_\_ / Мышовская Л.П. \_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор дорожно-транспортного  
института

\_\_\_\_\_ Еремин В.Г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**  
**«ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ»**

**Направление подготовки (специальность) 23.05.06.65 – Строительство железных  
дорог, мостов и транспортных  
тоннелей**

**Профиль (Специализация) Мосты**

**Квалификация (степень) выпускника специалист**

**Нормативный срок обучения 5 лет**

**Форма обучения очная**

Автор программы \_\_\_\_\_ С.А. Никитин, к.т.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры СТИМ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Жулай

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Предмет изучения – «Железнодорожный путь» - сложное инженерное сооружение, являющееся основой и важнейшим техническим средством инфраструктуры железнодорожного транспорта, непосредственно влияющим на эффективность перевозочного процесса железных дорог.

Цель преподавания дисциплины – получение будущими инженерами путей сообщения теоретических и практических знаний в области устройства, расчетов и эксплуатации железнодорожного пути.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является изучение устройства железнодорожного пути, как сложного инженерно-технического сооружения, методов, правил и норм его проектирования, исходя из заданных условий их работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Железнодорожный путь» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана. Дисциплина «Железнодорожный путь» базируется на социально-экономических, общетехнических и общепрофессиональных знаниях, полученных студентами на предшествующих этапах ~~Требования~~ *Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение «Железнодорожный путь» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- «Общий курс путей сообщения»,
- «Инженерная геодезия и геоинформатика»,
- «Теоретическая механика»,
- «Строительная механика»,
- «Сопrotивление материалов»,
- «Экономика».

На основе изучения этих дисциплин студент должен:

***Знать:***

основные законы механики, сопротивления материалов, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; строение и свойства материалов; влияния условий эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; механические свойства конструкционных материалов.

***Уметь:***

использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; выполнять чертежи в соответствии с требованиями к конструкторской документации; идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы; рассчитывать сложные строительные конструкции, пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.

***Владеть:***

средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на ПЭВМ); основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Железнодорожный путь» направлен на формирование следующих компетенций:

владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности (ПК-14);

способностью разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки (ПК-15);

способностью планировать, проводить и контролировать ход технологических процессов и качество строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, других искусственных сооружений и метрополитенов (ПК-17);

способностью разрабатывать и осуществлять мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных путей и сооружений (ПК-19);

способностью разрабатывать методическую и нормативную документацию по правилам содержания и эксплуатации пути, путевого хозяйства, мостов, тоннелей и метрополитенов (ПК-20);

способностью оценить технико-экономическую эффективность проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции пути, искусственных сооружений и метрополитенов (ПК-24);

способностью оценить проектное решение с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-33);

В результате изучения дисциплины студент 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;

- основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования путевого хозяйства;
- 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;
- нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;
- назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя;
- методы снижения уровня шума и вибраций пути;
- особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах.

***Уметь:***

- рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;
- назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий

***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;
- 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;
- основами расчетов устойчивости земляного полотна;
- системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;
- 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.

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Железнодорожный путь» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72			
В том числе:	-			-	-
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	81	81			
В том числе:	-			-	-
Курсовой проект	18	18			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	27	27			
<b>Вид итогового контроля ( экзамен)</b>	Экзамен	Экзамен			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Земляное полотно железных дорог	<p>Железнодорожный путь – составная часть и одно из важнейших устройств железнодорожного транспорта. Роль железнодорожного пути в обеспечении перевозочного процесса. Краткие ретроспективные данные о железнодорожном пути.</p> <p>Требования, предъявляемые к пути. Понятие о статических осевой и погонной нагрузках, грузонапряженности, конструкционной скорости для различных конструкций пути. Скорости движения поездов в зависимости от состояния пути и подвижного состава. Характеристика современного состояния железнодорожного пути и ресурса его элементов. Обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов. Требования к железнодорожному пути. Ресурсосберегающие технологии, как основа современной системы ведения путевого хозяйства.</p> <p>Общие сведения о земляном полотне. Типы земляного полотна. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы пути и безопасности движения поездов. Требования к земляному полотну. Отказы земляного полотна. Понятия о надежности земляного полотна.</p>



		<p>Основные принципы проектирования земляного полотна, его сооружения и содержания. Групповые поперечные профили земляного полотна для перегонов, станций и вторых путей.</p> <p>Требования к грунтам. Изменения характеристик в процессе эксплуатации земляного полотна от действия природно-климатических факторов.</p> <p>Нагрузки на земляное полотно. Напряжения, вибрации и упругие перемещения.</p> <p>Проектирование поперечных профилей земляного полотна. Устойчивость откосов земляного полотна. Понятие об общей и местной устойчивости откосов и склонов. Основные принципы оценки устойчивости, коэффициент устойчивости. Расчеты устойчивости откосов и склонов. Особенности расчетов для скальных грунтов. Понятие о равноустойчивом поперечном профиле.</p> <p>Влияние гидродинамических сил на устойчивость откосов. Учет взвешивающего действия воды. Учет изменения характеристик прочности грунтов.</p> <p>Определение сейсмических сил и их учет при расчетах устойчивости.</p> <p>Стабильность оснований насыпей и основной площадки выемок. Понятие о коэффициенте стабильности. Влияние стабильности основания на поперечный профиль насыпи. Проверка стабильности основной площадки земляного полотна.</p> <p>Защита земляного полотна от размывов и волноприбоя. Регулирование поверхностного стока. Типы укреплений и защит, сферы применения. Проектирование и расчет. Обратные фильтры. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства, проектирование и расчет канав.</p> <p>Принципы регулирования подземного стока. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы, конструкция и проектирование. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в вечномерзлых грунтах. Эффективность дренажей и сроки осушения.</p> <p>Регулирование тепловых процессов. Теплотехнические устройства и покрытия. Область их применения. Теплоизоляционные материалы. Определение глубины промерзания и толщины покрытия.</p> <p>Гравитационные нагрузки откосов и склонов. Поддерживающие сооружения, типы и сферы применения. Армогрунтовые конструкции.</p> <p>Мелиорация грунтов. Проектирование, сооружение и эксплуатация земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, на косогорных участках, в горных районах, поймах рек, у берегов водоемов, в районах распространения лессов и лессовидных грунтов, в районах подвижных песков и засоленных грунтов.</p> <p>Земляное полотно в районах распространения карстов. Насыпи на болотах и слабых грунтах. Земляное полотно в районах распространения вечномерзлых грунтов. Особенности проектирования, сооружения и эксплуатации земляного полотна на высокоскоростных</p>
--	--	---

		<p>линиях, линиях с повышенными нагрузками.</p> <p>Классификация деформаций земляного полотна. Деформации в основной площадке земляного полотна, пучины, деформации откосов, разрушение тела земляного полотна, деформации основания. Методы стабилизации деформирующегося земляного полотна.</p> <p>Современные методы диагностики земляного полотна.</p> <p>Современные методы усиления земляного полотна.</p>
2	<p>Конструкции верхнего строения железнодорожного пути</p>	<p>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. Р е л ь с ы. Требования к ним. Геометрические параметры рельсов. Анализ профилей, массы рельсов, рельсовых сталей и способов их изготовления.</p> <p>Типы и качество современных рельсов. Термически упрочненные рельсы, их технико-экономическая оценка. Государственные стандарты на рельсы. Маркировка рельсов. Типы и качество рельсов для путей различных классов, групп и категорий. Рельсы для высокоскоростного движения. Старогодные рельсы.</p> <p>Длины рельсов и стыковые зазоры.</p> <p>Сварка рельсов в условиях рельсосварочных предприятий и в пути. Способы сварки рельсов, применяемые на российских железных дорогах и за рубежом.</p> <p>Р е л ь с о в ы е с к р е п л е н и я. Скрепления промежуточные и стыковые. Назначение и требования. Типы промежуточных скреплений для пути с деревянными и железобетонными подрельсовыми основаниями. Элементы промежуточных скреплений. Упругие скрепления. Безболтовые скрепления.</p> <p>Анализ конструкции скреплений и их работы в пути, технико-экономические показатели, перспективы развития.</p> <p>Угон пути и причины его вызывающие. Способы закрепления пути от угона. Противоугоны.</p> <p>Рельсовые стыки и их классификация. Элементы стыка. Стыкование рельсовых плетей. Анализ конструкций стыков и их работы в пути.</p> <p>Изолирующий и электропроводящий стыки. Клееболтовые стыки. Стыки с использованием элементов из композиционных материалов.</p> <p>Государственные стандарты на элементы скреплений.</p> <p>Нормы безопасности для элементов скреплений в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте.</p> <p>П о д р е л ь с о в ы е о с н о в а н и я. Назначение и требования. Шпалы и их назначение. Конструкции и материалы шпал. Эпюры укладки шпал. Типы деревянных шпал. Сроки службы деревянных шпал, мероприятия по их продлению. Типы железобетонных шпал, конструкции,</p>

		<p>сроки их службы, технико-экономическая оценка и сферы применения. Дефекты шпал. Использование старогодных шпал.</p> <p>Государственные стандарты на деревянные и железобетонные шпалы.</p> <p>Нормы безопасности для шпал в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Перспективы развития подрельсовых оснований. Блочные подрельсовые опоры. Сферы рационального применения различных типов опор. Основания безбалластного типа. Подрельсовые основания для высокоскоростного движения.</p> <p>Б а л л а с т н ы й с л о й. Назначение и требования. Балластные материалы. Конструкции балластной призмы. Поперечные профили балластной призмы, сферы применения различных балластов.</p> <p>Государственные стандарты на балласт.</p> <p>Требования к балластным материалам для высокоскоростного движения.</p> <p>Нормы безопасности для балластных материалов в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте.</p> <p>Мероприятия по продлению эксплуатационного ресурса балласта. Требования глубокой очистки балластного слоя.</p> <p>Современные способы усиления балластной призмы, применение геотекстиля, георешеток, и устройство теплоизоляционных и гидроизоляционных слоев в балластной призме.</p> <p>В е р х н е е с т р о е н и е п у т и в ц е л о м. Классификация пути. Современные типы верхнего строения пути, сферы применения. Верхнее строение пути для высокоскоростного движения.</p> <p>Особенности устройства пути на участках автоблокировки (в том числе тональной) и электротяги, на сортировочных горках. Особенности устройства и работы верхнего строения пути на мостах, в железнодорожных тоннелях, метрополитенах, а также переходного пути в зоне примыкания к искусственным сооружениям.</p> <p>Применение старогодных материалов верхнего строения пути, ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Особенности устройства верхнего строения пути на линиях с повышенными скоростями движения поездов и высокой грузонапряженностью.</p> <p>Управление надежностью верхнего строения пути и перспективы его совершенствования.</p> <p>Рельсовая колея.</p> <p>Понятие о рельсовой колее. Требования к устройству рельсовой колеи, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов с установленными скоростями.</p> <p>Основные размеры колесных пар и установленные допуски. Колесная колея. Взаимосвязь устройства ходовых частей подвижного состава и рельсовой колеи. Требования</p>
--	--	---

	<p>ПТЭ РФ к ходовым частям экипажей и рельсовой колее.</p> <p>Параметры колеи на прямых участках пути. Ширина колеи. Положение рельсовых нитей по уровню. Коничность поверхностей катания колес и ее влияние на движение экипажа по колее, подуклонка рельсов.</p> <p>Нормы и допуски в содержании колеи на прямых по ширине, по уровню и по направлению, их обоснование и зависимость от условий эксплуатационной работы железных дорог.</p> <p><i>Особенности рельсовой колеи в кривых участках пути:</i></p> <p>а) Возвышение наружного рельса. Цели и способы устройства возвышения наружного рельса. Методы расчета возвышения наружного рельса. Обеспечение комфорта пассажиров. Устойчивость экипажей против опрокидывания в кривых.</p> <p>Нормы и допуски возвышения наружного рельса. Отечественный и зарубежный опыт. Определение условий движения экипажей в кривых с данным возвышением наружного рельса при высокоскоростном движении.</p> <p>б) Уширение колеи в кривых. Цели уширения. Вписывание тележечных экипажей в кривые. Горизонтальные поперечные силы, возникающие при движении экипажей по кривым: направляющие, боковые и рамные. Методы расчета ширины колеи в кривых. Определение минимально допустимой, оптимальной и наибольшей безопасной ширины колеи.</p> <p>Нормы и допуски содержания геометрии рельсовой колеи в кривых и их обоснование. Условия обеспечения безопасности и бесперебойности движения поездов, связанные с шириной колеи в кривых.</p> <p>Особенности работы и устройства колеи в кривых малых радиусов.</p> <p>в) Переходные кривые. Назначение переходных кривых. Общая теория переходных кривых. Длина и параметр переходных кривых. Параметры для разбивки переходных кривых. Сопряжение элементов трассы.</p> <p>г) Увеличение междупутных расстояний. Особенности устройства кривых на многопутных линиях по требованиям габарита.</p> <p>д) Укладка укороченных рельсов в кривых. Назначение укороченных рельсов. Определение величины укорочений, количества и порядка укладки рельсов на внутренних рельсовых нитях круговых и переходных кривых.</p> <p>Особенности устройства рельсовой колеи и требования к ней на участках с высокими скоростями движения. Нормы и допуски.</p> <p>Бесстыковые рельсовые плети, их технико-экономическая эффективность.</p> <p>Условия работы рельсов в пути, эксплуатационные требования к ним. Дефекты рельсов, их причины. Влияние бокового износа на безопасность движения поездов. Эксплуатационный ресурс рельсов. Переходные рельсы. Покилометровый запас. Лубрикация. Шлифовка.</p>
--	---

		<p>Старогадные рельсы.</p> <p>Понятия о методах оценки надежности рельсов и путях ее увеличения.</p> <p>Нормы безопасности для рельсов в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Назначение соединений и пересечений рельсовых путей. Типы и виды соединений и пересечений рельсовых путей, требования к ним. Классификация.</p> <p>Конструкции стрелочных переводов и пересечений рельсовых путей, их элементы. Обыкновенный стрелочный перевод. Конструкции стрелок, крестовин, соединительных путей. Крестовины с непрерывной поверхностью катания: с гибким, поворотным и гибко-поворотным сердечником. Деревянные и железобетонные переводные брусья. Эпюры стрелочных переводов. Работа стрелочных переводов под поездной нагрузкой. Нормы и допуски содержания стрелочных переводов, их влияние на безопасность движения.</p> <p>Проектирование и расчеты стрелочных переводов. Основные параметры стрелочных переводов в зависимости от скоростей движения по прямому и боковому направлениям. Расчеты параметров стрелки, крестовины и соединительной части. Расчеты основных деталей стрелочных переводов. Ширина колеи в характерных сечениях. Координаты для разбивки переводных кривых. Основные и разбивочные размеры стрелочных переводов. Построение эпюры стрелочного перевода. Определение раскладки рельсов и брусьев.</p> <p>Основные типы современных стрелочных переводов, сферы их применения, продление сроков службы. Стрелочные переводы для линий с высокими скоростями движения и высокой грузонапряженностью.</p> <p>Технико-экономические показатели.</p> <p>Разбивка стрелочных переводов. Методы разбивки стрелочных переводов в кривых. Сочетания стрелочных переводов, стрелочные улицы и съезды, глухие пересечения. Принципы проектирования различных видов соединений и пересечений путей.</p> <p>Расчеты верхнего строения пути.</p> <p>Общие положения. Виды напряжений в рельсах. Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. Основные принципы, положенные в основу расчетов. Расчеты элементов верхнего строения пути на прочность. Понятия о расчетах надежности пути. Экспериментальная оценка прочности и устойчивости пути.</p> <p>Воздействия на путь:</p> <p>а) Воздействие на путь подвижного состава. Теоретические основы определения вертикальных динамических сил, действующих на путь: аналитические методы колебания необрессоренных масс подвижного состава на путь и колебания обрессоренных масс.</p> <p>б) Воздействие на путь природных факторов: температуры и атмосферных осадков на рельсы, шпалы,</p>
--	--	--

		<p>балласт и путь в целом. Собственные воздействия. Технологические напряжения в рельсах. Эксплуатационные напряжения в рельсах: при укладке в кривых, при возникновении местных искажений профиля пути.</p> <p>в) Сопротивляемость пути внешним воздействиям: продольному сдвигу рельсов в накладках; сдвигу рельсошпальной решетки в балласте вдоль и поперек пути; сдвигу рельсов по опорам вдоль и поперек пути; повороту рельса относительно шпал. Интенсивность осадок различных конструкций пути в процессе эксплуатации.</p> <p>Основы расчета пути на прочность:</p> <p>а) Основы статического расчета пути на прочность. Расчетные характеристики пути при рассмотрении рельса как балки, лежащей на сплошном упругом основании. Основные формулы статического расчета. Вероятностный характер динамического воздействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов.</p> <p>б) Практический способ расчета верхнего строения пути на прочность (при <math>V &lt; 100-200</math> км/ч). Основные предпосылки и допущения. Расчетные формулы практического расчета на прочность. Связь практического способа с экспериментальными данными по взаимодействию пути и подвижного состава. Определение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое и на основной площадке земляного полотна. Допускаемые напряжения. Метод решения задач взаимодействия пути и подвижного состава в полной их постановке (при высоких скоростях движения поездов). Исходные положения расчетов, математические приемы. Практические возможности метода.</p> <p>Температурные воздействия на путь.</p> <p>Температурный режим рельсов. Действующие силы. Температурные воздействия на блочные подрельсовые основания. Температурные перемещения и напряжения в рельсах. Анализ температурной работы рельсов. Короткие, длинные рельсы и бесстыковые рельсовые плети.</p> <p>Расчеты бесстыкового пути. Длина бесстыковых плетей. Соединение рельсовых плетей друг с другом. Особенности работы пути в зоне уравнильных пролетов. Основные положения современных методов расчетов устойчивости бесстыкового пути.</p> <p>Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Установление температурных интервалов закреплений рельсовых плетей на постоянный режим. Расчетные и оптимальные интервалы закрепления рельсовых плетей. Приведение плетей к оптимальным условиям закрепления. Особенности устройства, работы и расчета бесстыкового пути на мостах и тоннелях. Стрелочные переводы в составе бесстыкового пути. Стыки уравнильные – назначение, устройство. Расчет зазора в месте излома рельсовой плети.</p> <p>Местные напряжения в рельсах (контактные, в зонах</p>
--	--	--

		<p>перехода головки в шейку и шейки в подошву, в зоне болтовых отверстий). Метод расчета. Допускаемые напряжения. Оценка их влияния на эксплуатационный выход рельсов по дефектности.</p> <p>Устойчивость рельсовой колеи под воздействием горизонтальных поперечных сил. Устойчивость колеса на рельсе. Предотвращение накатывания колеса на рельс.</p>
--	--	--

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		+	+
1.	ТМА железнодорожного	+	+
2.	Техническое обслуживание пути	+	+
3.	Организация, планирование и управление железнодорожным	+	+
4.	Организация, планирование и управление техническим обслуживанием	+	+
5.	Безопасность железнодорожного транспорта	+	+

## 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Земляное полотно железных дорог	18	8	12	40	78
2.	Конструкции верхнего строения железнодорожного пути	18	10	6	41	75

## 5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)

1.	1	Определение параметров волнового режима на пойме реки и проектирование защиты откосов от волн	4
2.	1	Расчет устойчивости откосов высокой пойменной насыпи	4
3.	2	Расчет железнодорожного пути в кривой.	4
4.	2	Расчет соединений и пересечений рельсовых путей.	4
5.	2	Расчёт элементов стрелочной улицы и длин путей станционного парка	2

### 5.5. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1.	1	Типовые групповые поперечные профили насыпи	6
2.	1	Типовые групповые поперечные профили выемки	6
3.	1	Габариты. негабаринные перевозки. переезды	2
4.	1	Одиночный обыкновенный стрелочный перевод	4

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовой проект нацелен на повышение эффективности и практической направленности обучения студентов. Выполнение курсового проекта содержит элементы исследования и способствует выработке навыков в принятии обоснованных инженерно-технических решений.

Курсовой проект проводится для проверки степени усвоения текущего учебного материала.

К курсовом проекте даются методические указания к решению задач.

Студенты в часы самостоятельной работы знакомятся с заданием, изучают рекомендованную, учебную литературу.

Учебные вопросы задания отрабатываются методом самостоятельного выполнения студентами расчетно-графических задач.

Контроль степени усвоения учебного материала проводится методом проверки правильности выполнения студентами индивидуальных заданий (курсового проекта).

Следует учитывать, что курсовой проект может быть оформлен либо письменно на бумажном носителе, либо в электронно-цифровой форме (на диске, дискете). При представлении для рецензирования курсовой работы на электронном носителе (диске, дискете) студент обязан распечатать на бумажном носителе титульный лист установленной формы и приложить к нему диск (дискету) с содержанием работы. Титульный лист подписывается студентом, на нем производится регистрация работы. На титульном листе преподавателем проставляется отметка о допуске к защите и проводится рецензирование курсового

Все отмеченные рецензентом ошибки должны быть исправлены, а сделанные указания выполнены.



К экзамену студент допускается только после получения зачета по курсовому проекту. Задание для курсового проекта выдается студенту индивидуально.

Содержание курсового проекта «Проектирование и расчеты верхнего строения пути в кривой, расчет одиночного стрелочного перевода»

Часть 1. Определение категории, группы и класса железнодорожного пути, конструкции, типа и характеристик его верхнего строения. Расчеты рельсовой колеи в кривой.

Часть 2. Расчет одиночного стрелочного перевода

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	(ПК-15); способностью разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки	Тестирование (Т) Курсовое проектирование (КП) Экзамен	5
2	(ПК-29); способностью формулировать технические задания на выполнение проектно-исследовательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов	Тестирование (Т) Курсовое проектирование (КП) Экзамен	5

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути,	-	-	+	-	-	+

	<p>развития и совершенствования путевого хозяйства;</p> <p>современные конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</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. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>						
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	-	-	-	-	-	+
Владеет	<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</p> <p>основами расчетов устойчивости земляного полотна;</p> <p>системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;</p> <p>способами учета требований охраны окружающей среды при выборе конструкций пути;</p> <p>методами оценки надежности пути и его резервов при изменении условий</p>	-	-	+	-	-	+

эксплуатации и повышении требований безопасности; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)						
---	--	--	--	--	--	--

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования современного состояния конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</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. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	отлично	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «отлично».</p> <p>Выполнение разделов КП с оценкой «отлично».</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	<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</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>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; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования 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; нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприобоя; методы снижения уровня шума и вибраций пути; особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «хорошо». Выполнение разделов КП с оценкой «хорошо».</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	<p>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</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>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>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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</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. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	удовлетворительно	<p>Не полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «удовлетворительно». Выполнение разделов КП с оценкой «удовлетворительно».</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	<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>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<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>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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования <del>определения</del> конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</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. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно».</p> <p>Выполнение разделов КП с оценкой «неудовлетворительно».</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	<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</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>закрепления;  основами расчетов устойчивости земляного полотна;  системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;  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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;  основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования <del>современных</del> конструкций 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;  нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;  назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя;  методы снижения уровня шума и вибраций пути;  особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Не выполнение практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно».
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;  назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий  (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		Невыполнение разделов КП.
Владеет	<p>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;  основами расчетов устойчивости земляного полотна;</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В шестом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования конструкций 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; нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя; методы снижения уровня шума и вибраций пути; особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)	отлично	Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.
Умеет	рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;		



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p> <p>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; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</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. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	хорошо	<p>Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<p>(ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p> <p>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; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования <del>оперативных систем</del> конструкции верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</p> <p>назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприобоя;</p> <p>методы снижения уровня шума и вибраций пути;</p> <p>особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	удовлетворительно	В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	методами постановки инженерных задач, связанных с		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>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; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;</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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;</p> <p>основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования конструкций верхнего строения пути, земляного полотна, соединений и пересечений рельсовых путей;</p> <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>нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;</p> <p>назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприобия;</p> <p>методы снижения уровня шума и вибраций пути;</p> <p>особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены. Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий. студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.</p>
Умеет	<p>рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы;</p> <p>назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		
Владеет	<p>методами постановки инженерных задач, связанных с проектированием, укладкой и содержанием пути; способами выбора класса, конструкции верхнего</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>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;  основами расчетов устойчивости земляного полотна;  системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути;  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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)</p>		

В шестом семестре результаты промежуточной аттестации (курсовой проект) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами;  основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования <del>современных систем</del> 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;  нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов;  назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных</p>	отлично	<p>Студент демонстрирует понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, <del>осведомлен</del> понимание положений смежных дисциплин. Все разделы КП выполнены правильно, в полном объеме и без отступлений от требований</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	воздействий, размывов и волноприбоя; методы снижения уровня шума и вибраций пути; особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
Умеет	рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
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 закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Знает	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования 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; нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя; методы снижения уровня шума и вибраций пути;	хорошо	Студент демонстрирует твердые и достаточно полные знания всего программного материала. Все разделы КП выполнены правильно, в полном объеме с наличием несущественных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторско

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
Умеет	рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
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 закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		й документации.
Знает	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования <del>основных направлений</del> конструкций 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; нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбоя; методы снижения уровня шума и вибраций пути; особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских	удовлетворительно	Студент демонстрирует твердые и достаточно полное понимание основных разделов программного материала. Все разделы КП выполнены в основном правильно, но при неточностях и несущественных ошибках, в полном объеме с наличием отступлений от требований

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
Умеет	рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
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 закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Знает	требования к железнодорожному пути с целью обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками на ось и массами; основные направления научно-технического прогресса в области устройства, содержания и ремонта пути, развития и совершенствования конструкций 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; нормы устройства и допуски содержания рельсовой колеи и стрелочных переводов; назначение и типы земляного полотна, основы проектирования его поперечных профилей защиты земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий, размывов и волноприбой; методы снижения уровня шума и вибраций пути; особенности требований к конструкциям пути для высокоскоростного движения поездов на российских железных дорогах. (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)	неудовлетворительно	Студент демонстрирует не понимание основных разделов программного материала. Выполнены не все разделы КП с неточностями и существенными ошибками, с наличием значительных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	рассчитывать и проектировать железнодорожный путь и его элементы; назначать защиту земляного полотна от неблагоприятных воздействий (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		
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 закрепления; основами расчетов устойчивости земляного полотна; системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути; 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; (ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)		

### **7.3. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях в виде опроса теоретического материала и умения его практического применения, в виде проверки выполненных заданий и разделов КП, тестирования по отдельным темам.

*Промежуточная аттестация* осуществляется проведением экзамена, зачета, защиты курсовой работы.

#### **7.3.1 Вопросы к экзамену:**

1. Общие сведения о железнодорожном пути и путевом хозяйстве.
2. Условия работы и эксплуатации железнодорожного пути, проблемы повышения надежности железнодорожного пути. Современная система ведения путевого хозяйства.
3. Назначение земляного полотна как основания рельсового пути, Основные виды и конструктивные элементы, предъявляемые к нему требования.
4. Классификация поперечных профилей земляного полотна. Грунты, применяемые для отсыпки насыпей, их характеристика.
5. Типовые нормальные поперечные профили насыпей и выемок на однопутных и двухпутных участках, их элементы и основные размеры.



6. Насыпи на болотах. Понятие об индивидуальных поперечных профилях земляного полотна. Особенности устройства земляного полотна в сложных условиях.
7. Полоса отвода и охранные зоны. Назначение полосы отвода.
8. Устройства и сооружения для отвода поверхностных вод; их виды, условия применения, конструкция. Понижение уровня грунтовых вод.
9. Классификация дренажных сооружений. Дренажные лотки, дренажи траншейного типа; их конструкция, условия применения. Водоотводные устройства на станциях.
10. Общие сведения об укрепительных и защитных устройствах, их назначение. Конструкция и условия применения различных видов укреплений.
11. Укрепление водоотводных устройств. Специальные укрепления грунтов. Поддерживающие сооружения.
12. Классификация деформаций, повреждений и разрушений земляного полотна.
13. Пучины, их виды и причины образования. Мероприятия по предупреждению образования пучин и их устранению.
14. Искусственные сооружения на железных дорогах. Путь на мостах.
15. Типы верхнего строения пути.
16. Элементы верхнего строения пути; их назначение, взаимосвязь, предъявляемые к ним требования.
17. Рельсы; назначение, работа и предъявляемые к ним требования.
18. Понятие о технологии изготовления рельсов. Современные профили рельсов, их типы и длина.
19. Маркировка. Сроки службы. Меры по повышению качества рельсов.
20. Дефекты рельсов. Причины образования и обозначение дефектов.
21. Шпалы; назначение, виды (деревянные, клееные и железобетонные), предъявляемые к ним требования.
22. Деревянные шпалы; порода дерева, типы, основные размеры, масса, основные технические условия на их изготовление.
23. Железобетонные шпалы; типы, конструкция, размеры, масса, маркировка.
24. Дефекты деревянных шпал.
25. Дефекты железобетонных шпал.
26. Назначение, виды и конструкция промежуточных скреплений для деревянных шпал.
27. Назначение, виды и конструкция промежуточных скреплений для железобетонных шпал.
28. Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Назначение, работа стыков и предъявляемые к ним требования. Расположение стыков в прямых и кривых участках пути.
29. Токопроводящие и изолирующие стыки
30. Угон пути и его влияние на состояние пути. Закрепление пути от угона.
31. Балластный слой; назначение, работа, предъявляемые к нему требования. Типовые поперечные профили балластной призмы.
32. Защита щебеночного балласта от загрязнения. Мероприятия по усилению балластного слоя на грузонапряженных участках.
33. Бесстыковой путь; конструкция, работа, технические условия на укладку. Технико-экономическая эффективность применения бесстыкового пути.
34. Бесстыковой путь, эксплуатируемый с сезонными и без сезонных разрядок температурных напряжений.
35. Соединения и пересечения рельсовых путей.
36. Обыкновенный стрелочный перевод. Назначение, устройство.
37. Виды крестовин стрелочного перевода.
38. Понятие габарита. Зоны и степени негабаритности груза.
39. Переезды. Назначение и классификация.
40. Контррельсы. Назначение, виды. Особенность применения контррельсов на мостах.
41. Устройство рельсовой колеи в прямых участках пути.
42. Устройство рельсовой колеи в кривых участках пути.

### **7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Земполотно железных дорог	(ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)	Экзамен
2	Конструкции верхнего строения железнодорожного пути	(ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-24, ПК-33)	Курсовая работа (КР) Экзамен

#### 7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. На экзамене учитывается материал курсовых работ и тестирование, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Курсовой проект выполняется в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты курсовой работы выдаются каждому студенту индивидуально.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Расчет и проектирование параметров рельсовой колеи и одиночного стрелочного перевода	Метод. указания к выполнению курс. проекта	С. А. Никитин	2011	Кафедра СТИМ – электронный вариант
2	Расчет нижнего строения пути	методические указания к выполнению практических работ	С. А. Никитин	2011	Кафедра СТИМ – электронный вариант
3	Программа расчета одиночного	Компьютерная программа	С. А. Никитин	2013	Кафедра СТИМ –

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	стрелочного перевода на базе Excel				электронный вариант

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации,
Практические занятия	на <del>практических</del> <del>каждый</del> <del>практическим</del> занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из <del>этих источников</del> . <del>Этих источников</del> . начала практических занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному практическому занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
Лабораторные занятия	Перед каждым лабораторным занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из <del>этих источников</del> . <del>Этих источников</del> . начала лабораторных занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному лабораторному занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее

	частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
Курсовой проект	При получении задания, начинайте выполнять работу последовательно, как только получили пояснение от преподавателя по данному вопросу. Не откладывайте выполнение работы на конец семестра. Раскройте свой творческий потенциал, добавьте свои мысли, подставьте свои параметры, учтите свои ограничения, загляните в нормативную, справочную литературу и объясните принятый параметр и т.п., сделайте ссылку на используемые источники. Пояснительную записку начинайте писать сразу к каждой главе работы. При выполнении курсовых проектов и работ от студента требуются ссылки на справочники, нормативную литературу - СНИПы, ЕНИРы и т.п., патенты.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к экзамену или зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт (экзамен); распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

#### **10.1.1 Основная литература:**

1. Крейнис, З. Л. Бесстыковой путь. Устройство, техническое обслуживание, ремонт : Учебное пособие / Крейнис З. Л. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 472 с. - ISBN 978-5-89035-683-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16175>

2. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по специальности 23.05.06.65 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" / сост. : В. А. Жулай, С. А. Никитин, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, А. А. Серов. - Воронеж : [б. и.], 2015.

3. Железнодорожный путь : Учебник / Ашпиз Е. С. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-89035-689-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16195>

#### **10.1.2 Дополнительная литература:**

1. . Подольский В.П. Технология и организация строительства автомобильных дорог [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО РФ. Т. 1. Земляное полотно. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005 (Воронеж : ИПФ "Воронеж", 2005). - 526 с. : ил. - ISBN 5-9273-0788-4 : 695-00.

2. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути : Учебник / Крейнис З. Л. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 568 с. - ISBN 978-5-89035-681-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16241>.

3. Пособие бригадирю пути : Учебное пособие / Воробьев Э. В. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 666 с. - ISBN 978-5-89035-662-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16114>

## **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Работа в глобальной сети. Использование электронных учебников.

Используемое программное обеспечение:

1. Matlab 7.0
2. Microsoft Office 2007
3. Microsoft Office 2003
4. Windows Home Edition
5. АСТ-тестирование
6. Adobe Acrobat 8.0 Pro
7. AutoCAD Revit Structure Suite 2009
8. Office 2007 Suites Campus and School Agreement
9. Microsoft Windows XP Prof Campus and School Agreement
10. Windows 7
11. Matlab R2008
12. Autodesk 2015
13. Компас 3D v14
14. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft Outlook.
15. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».

## **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности);

Компьютерные презентации:

1. Альбом чертежей верхнего строения пути
2. Строение нижнего пути.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, презентации и учебные фильмы по курсу «Железнодорожный путь».

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями стандарта ВПО для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины «Железнодорожный путь» используются следующие образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение принципа работы, конструкций и экспериментального определения основных параметров наиболее важных и общих конструкций железнодорожного пути, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно, в составе определенного коллектива, проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, а отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно.

В процессе выполнения курсовой работы студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов железнодорожного пути, решают вопросы, связанные с выбором материалов и наиболее рациональных форм деталей, а также эксплуатации пути в целом. При курсовом проектировании студенты под

руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсовой работы, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям. Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий у доски; в виде проверки домашних заданий и выполнения графика курсового проектирования; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает экзамен и КР. Экзамен проводится в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы экзаменационного билета, или в форме тестирования. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

Перечень рекомендуемых оценочных средств для текущего и промежуточного контроля приведен выше в п. 7.3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций по специальности 23.05.06.65 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

**Руководитель основной образовательной программы**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией дорожно-транспортного института

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Калгин Ю. И. \_\_\_\_\_  
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

**Эксперт**

\_\_\_\_\_  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П  
организации