Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малиновская Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 12.12.2024 16:51:26
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Диагностика состояния железнодорожного пути

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34,3	34,3	34,3	34,3
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Атапин Виталий Владимирович;ст. препод., Чекин Артем Анатольевич

Рабочая программа дисциплины
Диагностика состояния железнодорожного пути

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-24-1-СЖДп.pli.plx
Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой Атапин Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области диагностики и мониторинга состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, включая возможность проведения оценки, анализа и прогноза изменения их состояния. Выпускники данной специальности обязаны не только уметь грамотно управлять текущим состоянием железнодорожного пути и инфраструктурных сооружений на основе существующего ПТЭ и другой соответствующей технической документации, но и иметь представления о перспективах дальнейшего совершенствования и модернизации элементов железнодорожной инфраструктуры, так и различных инструментов систем управления ее содержанием. Для достижения поставленных задач практически полезными будут являться знания и умения относящиеся, например, к таким сквозным цифровым технологиям, как искусственный интеллект и технологии “больших данных”. Их применение позволит дать выпускнику понимание о сфере применения и границах применимости данных технологий. Использование цифровых технологий позволит оптимизировать процесс и время обработки данных, что дает возможность принимать управленческие решения с минимальным влиянием человеческого фактора, а также повысить уровень безопасности движения поездов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-5 Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений
ПК-5.2 Организует диагностику и мониторинг верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений с целью оценки технического состояния и остаточного ресурса
ПК-5.3 Производит анализ результатов диагностики с целью прогнозирования срока службы элементов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений
17.104. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБРАБОТКЕ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российско Федерации от 31 июля 2020 г. N 464н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2020 г., регистрационный N 59310)
ПК-5. С. Организация работы по обработке и оценке результатов качества работы средств неразрушающего контроля рельсов железнодорожного пути С/01.6 Планирование работы по обработке и оценке результатов качества работы средств неразрушающего контроля рельсов железнодорожного пути

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- элементы верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, требующие мониторинга с использованием технологии “больших данных”;
3.1.2	- информационную базу существующих нормативов и допусков на содержание элементов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.1.3	- порядок контроля состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.1.4	- виды средств диагностики и перечень измерительных систем;
3.1.5	- особенности содержания и эксплуатации верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- организовывать диагностику и мониторинг верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.2.2	- выполнять расчеты периодичности проверки пути и иных объектов инфраструктуры различными диагностическими средствами;
3.2.3	- анализировать выявленные неисправности, устанавливать причины их возникновения и планировать работы по их устранению с применением предиктивной аналитики;
3.2.4	- выполнять оценку предотказного состояния объектов железнодорожной инфраструктуры на основе данных, получаемых средствами диагностики с применением системы искусственного интеллекта;
3.2.5	- вести необходимую техническую документацию на производство работ по контролю, техническому обслуживанию и ремонту пути и сооружений.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- организацией диагностики состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений с применением системы искусственного интеллекта;
3.3.2	- использования методики оценки состояния рельсовой колеи путеизмерительными средствами и разработки мер по обеспечению безопасности движения поездов;

3.3.3	- проведения комплексного обследования состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений с использованием технологии “больших данных”;
3.3.4	- планирования ремонтно-путевых работ на основе анализа данных средств диагностики;
3.3.5	- оценки технического состояния и остаточного ресурса элементов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Система диагностики состояния железнодорожного пути и объектов инфраструктуры			
1.1	1.1.1 Цель и задачи диагностики в обеспечении перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. 1.1.2 История развития системы диагностики в России. 1.1.3 Роль Региональных центров диагностики и мониторинга инфраструктуры (РЦДМ), Центров содержанием устройств инфраструктуры (ЦУСИ) и дистанций пути/инфраструктуры (ПЧ/ИЧ) в сфере диагностики. 1.1.4 Виды осмотров и проверок железнодорожного пути и сооружений. 1.1.5 Общие сведения о порядке проведения неразрушающего контроля рельсов. 1.1.6 Нормативные документы, действующие в сфере диагностики. /Лек/	7	2	
1.2	1.2.1 Организация контроля состояния железнодорожного пути и его элементов. 1.2.2 Расчет периодичности контроля главных и станционных путей. 1.2.3 Заполнение и ведение нормативных документов, действующих в сфере диагностики. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
1.3	1.3.1 Перспективы развития системы диагностики объектов железнодорожной инфраструктуры 1.3.2 Охрана труда при контроле и диагностике состояния железнодорожного пути и объектов инфраструктуры /Ср/	7	6	
	Раздел 2. Нормы и требования к содержанию верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений			
2.1	2.1.1 Нормы устройства рельсовой колеи. 2.1.2 Нормативы устройства и содержания шпал и переводных брусьев. 2.1.3 Нормативы устройства и содержания балласта, балластной призмы и земляного полотна. 2.1.4 Нормативы устройства и содержания стрелочных переводов и глухих пересечений. 2.1.5 Нормы содержания пути на мостах и в тоннелях. 2.1.6 Нормы устройства и содержания железнодорожных переездов. /Лек/	7	2	
2.2	2.2.1 Определение допусков на содержание рельсовой колеи. 2.2.2 Определение ограничений скорости движения в зависимости от разных неисправностей в содержании верхнего строения пути, земляном полотне, искусственных сооружениях. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.3	2.3.1 Основные требования к устройству и содержанию пути на сортировочных горках и подгорочных путях. 2.3.2 Основные технические требования и правила содержания бесстыкового пути. 2.3.3 Требования к устройству и содержанию пути и стрелочных переводов на участках с электрическими рельсовыми цепями, электрической централизацией стрелок, электрической тягой. /Ср/	7	6	
	Раздел 3. Диагностика состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений мобильными средствами диагностики с применением системы искусственного интеллекта			
3.1	3.1.1 Роль мобильных средств диагностики. 3.1.2 Назначение и функциональные особенности вагонов-путеизмерителей КВЛ-П. 3.1.3 Диагностические комплексы инфраструктуры (ДКИ). 3.1.4 Самоходные многофункциональные лаборатории на базе локомотивов. 3.1.5 Вагоны-лаборатории для контроля контактной сети, автоматики, радиосвязи и телемеханики. 3.1.6 Применение системы искусственного интеллекта при диагностики	7	2	

3.2	3.2.1 Выходные формы мобильных средств диагностики. Их расшифровка и анализ. Формирование выходной информации с применением системы искусственного интеллекта. 3.2.2 Использование данных мобильных средств диагностики для анализа состояния и планирования ремонтно-путевых работ. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
3.3	3.3.1 Преимущества и недостатки мобильных средств диагностики. 3.3.2 Мобильные средства диагностики в сфере обеспечения безопасности движения поездов. 3.3.3 Роль систем искусственного интеллекта в диагностики объектов железнодорожной инфраструктуры. /Ср/	7	8	
	Раздел 4. Роль и функции ручных средств диагностики в процессе мониторинга состояния верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений			
4.1	4.1.1 Функции и задачи ручных средств диагностики. 4.1.2 Механические ручные средства диагностики. 4.1.3 Автоматизированные ручные средства диагностики. 4.1.4 Путеизмерительные тележки и ручные диагностические комплексы. /Лек/	7	2	
4.2	4.2.1 Измерения параметров пути и стрелочного перевода ручными средствами диагностики. 4.2.2 Анализ данных о состоянии элементов стрелочных переводов. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
4.3	4.3.1 Роль ручных средств диагностики при оценке качества выполненных ремонтных работ /Ср/	7	7	
	Раздел 5. Автономные средства диагностики			
5.1	5.1.1 Информационно-измерительная система «ИНФОТРАНС-ВЕЛАРО Rus», установленная на высокоскоростном пассажирском электропоезде «Сапсан». 5.1.2 Информационно-измерительная система «ИНФОТРАНС-Ласточка», установленная на пассажирском электропоезде «Ласточка» (ЭС2Г). 5.1.3 Мобильная автономная информационно-измерительная система контроля состояния рельсовой колеи и стрелочных переводов (MIBIS- AM). /Лек/	7	2	
5.2	5.2.1 Анализ данных, получаемых автономными средствами диагностики /Пр/	7	2	Практическая подготовка
5.3	5.3.1 Перспективы развития и использования автономных средств диагностики /Ср/	7	8	
	Раздел 6. Виды и технические особенности измерительных систем			
6.1	6.1.1 Контактная система контроля геометрии пути. Бесконтактная (оптическая) система контроля геометрии пути. 6.1.2 Система контроля геометрии рельсов. 6.1.3 Система очертания верхнего строения пути и земляного полотна. 6.1.4 Автоматизированная видео-измерительная система контроля технического состояния элементов верхнего строения пути. 6.1.5 Система георадиолокации. 6.1.6 Система видеонаблюдения. 6.1.7 Система контроля контактной сети. 6.1.8 Система контроля автоматики и телемеханики. 6.1.9 Система контроля железнодорожной радиосвязи. /Лек/	7	2	
6.2	6.2.1 Анализ данных, получаемых разными измерительными системами /Пр/	7	2	Практическая подготовка
6.3	6.3.1 Расположение и конструктивные особенности измерительных систем /Ср/	7	8	
	Раздел 7. Оценка состояния рельсовой колеи путеизмерительными средствами и разработка мер по обеспечению безопасности движения поездов с использованием технологии “больших данных” и предиктивной аналитики			

7.1	7.1.1 Параметры состояния железнодорожного пути, контролируемые путеизмерительными средствами. 7.1.2 Порядок контроля, оценки и регистрации параметров рельсовой колеи путеизмерительными средствами. 7.1.3 Порядок оценки параметров устройства кривых участков пути. 7.1.4 Порядок оценки длинных неровностей пути в плане и профиле. 7.1.5 Балловая оценка отступлений рельсовой колеи. 7.1.6 Комплексная оценка состояния железнодорожного пути и объектов инфраструктуры. 7.1.7 Программы оценки состояния рельсовой колеи и определения предотказного состояния. 7.1.8 Использование существующих баз данных и способов анализа информации для оценки состояния рельсовой колеи. /Лек/	7	2	
7.2	7.2.1 Анализ выходных форм оценки состояния рельсовой колеи и объектов инфраструктуры. 7.2.2 Оценка отдельных отступлений, километров и участков пути. 7.2.3 Оценка качества выполнения ремонтных работ на основе анализа диагностических данных. 7.2.4 Использование и анализ диагностических данных для определения предотказного состояния объектов железнодорожной инфраструктуры. 7.2.4 Использование предиктивной аналитики для планирования и оценки качества ремонтных работ. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
7.3	7.3.1 Порядок действий для обеспечения безопасности при выявлении опасных отступлений. 7.3.2 Информационно-аналитические системы для проведения комплексной диагностики и мониторинга состояния объектов железнодорожной инфраструктуры. 7.3.3 Диагностика состояния земляного полотна и искусственных сооружений на зарубежных железных дорогах с использованием технологии “больших данных” и предиктивной аналитики. /Ср/	7	10	
	Раздел 8. Особенности диагностики состояния земляного полотна и искусственных сооружений			
8.1	8.1.1 Методы и средства диагностики состояния земляного полотна. 8.1.2 Виды дефектов земляного полотна. 8.1.3 Надзор за состоянием земляного полотна. 8.1.4 Автоматизированные программные средства для мониторинга состояния балластного слоя и земляного полотна. 8.1.5 Порядок проведения и оценки деформация основной площадки земляного полотна. 8.1.6 Диагностика состояния искусственных сооружений. Способы контроля. Основные дефекты искусственных сооружений. /Лек/	7	2	
8.2	8.2.1 Оценка состояния земляного полотна по данным вагонов-путеизмерителей. /Пр/	7	2	Практическая подготовка
8.3	8.3.1 Диагностика состояния земляного полотна и искусственных сооружений на зарубежных железных дорогах /Ср/	7	8	
	Раздел 9. Самостоятельная работа			
9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	
9.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	16	
	Раздел 10. Контактные часы на аттестацию в период ЭС			
10.1	Экзамен /КЭ/	7	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	ред. Ашпиз Е. С.	Железнодорожный путь: учебник для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013	https://umczdt.ru/books/35/2596/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Коншин Г.Г., Бугаенко В.Н., Прокудин И.В.	Диагностика земляного полотна железных дорог: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007	https://umczdt.ru/books/35/2610/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Для изучения дисциплины используется следующий перечень программного обеспечения:
6.2.1.2	Microsoft Office 365
6.2.1.3	Яндекс Телемост
6.2.1.4	Электронная доска Padlet
6.2.1.5	Платформа для проведения викторин Myquiz
6.2.1.6	Яндекс Документы
6.2.1.7	
6.2.1.8	

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем приведен ниже:
6.2.2.2	База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - www.sovetgt.ru
6.2.2.3	База данных Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru
6.2.2.4	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/
6.2.2.5	Информационно-справочная система Консультант плюс
6.2.2.6	Информационно-справочная система Гарант

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Занятия в форме практической подготовки проводятся преимущественно на железнодорожном полигоне с использованием имеющихся средств диагностики.
7.4	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.