

**РОСЖЕЛДОР**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Ростовский государственный университет путей сообщения"  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала А.А. Завьялов

24.06.2022 г.

"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана  
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**1Б.Ф "Физические основы мониторинга объектов  
железнодорожной инфраструктуры"**

**по Учебному плану**

подготовки специалистов по специальности  
в соответствии с ФГОС ВО 3++ по научной специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация программы специалитета  
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж  
2022 г.

Автор-составитель Кустова Наталья Ринатьевна предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.Ф "Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):  
д.ф-м.н., доц. Корнев Алексей Станиславович, доцент кафедры "Теоретическая физика",  
ФГБОУ ВО Воронежский Государственный университет.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1БФ\_Физические о м о ж и \_С\_23.05.06\_во\_78\_СГЕНиОД\_п75380\_и79543.doc

## Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.03.2022 № 8.

Целью дисциплины "Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Управление техническим состоянием железнодорожного пути".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:  
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;  
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Диагностика состояния верхнего строения железнодорожного пути", "Строительство железных дорог";  
подготовка обучающегося к прохождению практики;  
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;  
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
<b>ПК-3 - Способен осуществлять организацию планирования и выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</b>	
<b>Знает:</b> виды неисправностей объектов инфраструктуры путевого хозяйства <b>Умеет:</b> применять метод георадиолокации для выявления неисправностей объектов инфраструктуры путевого хозяйства и оценки имеющихся отступлений от установленных норм <b>Имеет навыки:</b> практического использования метода георадиолокации для диагностики объектов транспортной инфраструктуры	<b>Индикатор:</b> ПК-3.1 - Выявление отступлений и неисправностей в содержании объектов инфраструктуры путевого хозяйства при проведении всех видов осмотров и проверок с установленной периодичностью визуальным и инструментальным способом

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
<p><b>Знает:</b> причины, вызывающие неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> применять метод георадиолокации для выявления неисправностей объектов инфраструктуры путевого хозяйства и установления возможных причин неисправностей (например, засорение и загрязнение балластного слоя, возникновение выплесков, деформативность и переувлажнение земляного полотна и др.)</p> <p><b>Имеет навыки:</b> практического использования метода георадиолокации для установления возможных причин неисправностей объектов транспортной инфраструктуры</p>	<p><b>Индикатор:</b> ПК-3.4 - Выявление причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>
<p><b>Знает:</b> технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> применять метод георадиолокации для количественной оценки технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p> <p><b>Имеет навыки:</b> практического использования метода георадиолокации для количественной оценки технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>	<p><b>Индикатор:</b> ПК-3.6 - Оценка технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>

**Место дисциплины 1Б.Ф "Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры" в структуре Образовательной программы**

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений (Ф).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Физика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет. Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5 лет очное, 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ЗУС, СУВ, СУС, СУСС

Дисциплина реализуется в 4 семестре.

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Вид обучения: 5 лет очное**

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 32 часа.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре	
			4	
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	32	32	32	
Лекции (Лек)	16	16	16	
Лабораторные работы (Лаб)	16	16	16	
Практические, семинары (Пр)				
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	67		67	
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	67		67	
Контроль, всего и в т.ч.	9		9	
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	9		9	
Общая трудоемкость, часы	108	32	108	
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3		3	

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 8 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			7	8
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	8	8	4	4
Лекции (Лек)	6	6	4	2
Лабораторные работы (Лаб)	2	2		2
Практические, семинары (Пр)				
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	96		32	64
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	84		32	52
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	108	8	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3			

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*Содержание дисциплины*

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Теоретические основы генерации электромагнитных волн	ПК-3
2	Георадиолокационная аппаратура	ПК-3
3	Техническая геодиагностика	ПК-3
4	Применение методов георадиолокационной диагностики на железных дорогах	ПК-3

**Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы**

**Вид обучения: 5 лет очное**

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	4			16
2	2		2	17
3	6		4	17
4	4		10	17
Итого	16		16	67
В т.ч. практическая подготовка			2	

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2		2	21
2	2			21
3	2			21
4				21
Итого	6		2	84
В т.ч. практическая подготовка			2	

**Лекционные занятия**

**Вид обучения: 5 лет очное**

**Семестр № 4**

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<b>Раздел № 1</b>	
Физические основы генерации электромагнитных волн: 1) Закон Фарадея. 2) Закон полного тока. 3) Теорема Остроградского – Гаусса. 4) Отсутствие магнитных зарядов. 5) Уравнения Максвелла. 6) Волновое уравнение. 7) Материальные уравнения. 8) Угловое распределение излучения. 9) Относительный показатель преломления проводящих сред. 10) Импульсное излучение. 11) Преобразование Фурье. 12) Обратное преобразование Фурье. 13) Оконное преобразование Фурье.	2
Преобразование Фурье. Базовые понятия в обработке сигналов и анализе данных.	2

<b>Наименование лекционных занятий</b>	<b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b>
<i>Раздел № 2</i>	
Устройство георадара: 1) Типовая блок-схема георадара. 2) Распространение электромагнитного излучения в среде. 3) Аппаратура для георадиолокационной диагностики на железнодорожном пути.	2
<i>Раздел № 3</i>	
Метод георадиолокационный диагностики: 1) Взаимодействие электромагнитного излучения с однородными грунтовыми слоями. 2) Использование трасс для определения коэффициентов ослабления конструктивных слоев. 3) Взаимодействие электромагнитного излучения с объектами в грунтовых средах.	2
Методы защиты от помех: 1) Основные виды помех при георадиолокационной диагностике. 2) Методы помехоборьбы в георадиолокации. 3) Методы математического подавления помех.	2
Методика и технология геодиагностики: 1) Методика и технология геодиагностики. 2) Использование георадиолокационных данных при решении диагностических задач в транспортной отрасли.	2
<i>Раздел № 4</i>	
Обработка и интерпретация результатов измерений: 1) Усреднение трасс. 2) Усиление трасс. 3) Оконное преобразование Фурье. 4) Преобразование Гильберта. 5) Фаза преобразования Гильберта. 6) Привязка радарограмм к железнодорожному пикетажу.	2
Усиление и ремонт объектов земляного полотна по данным георадиолокационной диагностики: 1) Усиление и ремонт объектов земляного полотна по данным георадиолокационной диагностики. 2) Дефекты и деформации земляного полотна эксплуатируемых железных дорог.	2

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

*Заезд № 7*

<b>Наименование лекционных занятий</b>	<b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b>
<i>Раздел № 1</i>	
Физические основы генерации электромагнитных волн: 1) Закон Фарадея. 2) Закон полного тока. 3) Теорема Остроградского – Гаусса. 4) Отсутствие магнитных зарядов. 5) Уравнения Максвелла. 6) Волновое уравнение. 7) Материальные уравнения. 8) Угловое распределение излучения. 9) Относительный показатель преломления проводящих сред. 10) Импульсное излучение. 11) Преобразование Фурье. 12) Обратное преобразование Фурье. 13) Оконное преобразование Фурье.	2
<i>Раздел № 2</i>	
Устройство георадара: 1) Типовая блок-схема георадара. 2) Распространение электромагнитного излучения в среде. 3) Аппаратура для георадиолокационной диагностики на железнодорожном пути.	2

*Заезд № 8*

<b>Наименование лекционных занятий</b>	<b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b>
<i>Раздел № 3</i>	
Метод георадиолокационный диагностики: 1) Взаимодействие электромагнитного излучения с однородными грунтовыми слоями. 2) Использование трасс для определения коэффициентов ослабления конструктивных слоев. 3) Взаимодействие электромагнитного излучения с объектами в грунтовых средах.	2

### ***Лабораторный практикум***

**Вид обучения: 5 лет очное**

***Семестр № 4***

<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b>
<i>Раздел № 2</i>	
Изучение георадиолокационной аппаратуры и программного обеспечения.	2
<i>Раздел № 3</i>	
Профилирование границы балластного слоя.	2
Обнаружение скрытых инженерных коммуникаций.	2
<i>Раздел № 4</i>	
Георадиолокационная диагностика опор мостов.	2
Обнаружение трещин в бетонных конструкциях методом георадиолокации. Часть 1. Определение диэлектрической постоянной бетона.	2
Обнаружение трещин в бетонных конструкциях методом георадиолокации. Часть 2. Локализация трещин в бетонных конструкциях.	2
Диагностика состояния волнозащитных сооружений.	2
Диагностика водопропускных сооружений – труб.	2

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

***Курс № 3, трудоемкость аудиторной работы 2 ч.***

<b>Наименование лабораторных работ</b>
Изучение георадиолокационной аппаратуры и программного обеспечения.
Профилирование границы балластного слоя.
Обнаружение скрытых инженерных коммуникаций.
Георадиолокационная диагностика опор мостов.
Обнаружение трещин в бетонных конструкциях методом георадиолокации. Часть 1. Определение диэлектрической постоянной бетона.
Обнаружение трещин в бетонных конструкциях методом георадиолокации. Часть 2. Локализация трещин в бетонных конструкциях.
Диагностика состояния волнозащитных сооружений.
Диагностика водопропускных сооружений – труб.

### ***Практические занятия (семинары)***

**Вид обучения: 5 лет очное**

Не предусмотрено.

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**



Не предусмотрено.

**Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)**

**Вид обучения: 5 лет очное**

<b>Номер раздела данной дисциплины</b>	<b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>	<b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b>
Семестр № 4		
1	Теоретические основы генерации электромагнитных волн. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	16
2	Георадиолокационная аппаратура. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	17
3	Техническая геодиагностика. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	17
4	Применение методов георадиолокационной диагностики на железных дорогах. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	17

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

<b>Номер раздела данной дисциплины</b>	<b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>	<b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b>
Курс № 3		
1	Теоретические основы генерации электромагнитных волн. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
2	Георадиолокационная аппаратура. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
3	Техническая геодиагностика. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
4	Применение методов георадиолокационной диагностики на железных дорогах. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы**

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	4
ПК-3	+

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ПК-3	4	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

**Описание шкал оценивания компетенций**

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%

<b>Значение оценки</b>	<b>Уровень освоения компетенции</b>	<b>Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)</b>	<b>Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)</b>
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Типовые контрольные задания***

**Курсовые проекты (работы)**

Не предусмотрено.

**Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты**

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

**Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):**

Зачет. Семестр № 4

**Вопросы для оценки результата освоения "Знать":**

- 1) Закон Фарадея.
- 2) Закон полного тока.
- 3) Теорема Остроградского – Гаусса.
- 4) Теорема Гаусса для магнитных полей. Отсутствие магнитных зарядов.
- 5) Уравнения Максвелла.
- 6) Волновое уравнение.
- 7) Материальные уравнения.
- 8) Угловое распределение излучения.
- 9) Относительный показатель преломления проводящих сред.
- 10) Импульсное излучение.
- 11) Преобразование Фурье.
- 12) Обратное преобразование Фурье.
- 13) Оконное преобразование Фурье.
- 14) Типовая блок-схема георадара.
- 15) Распространение электромагнитного излучения в среде.
- 16) Аппаратура для георадиолокационной диагностики на железнодорожном пути.
- 17) Взаимодействие электромагнитного излучения с однородными грунтовыми слоями.
- 18) Использование трасс для определения коэффициентов ослабления конструктивных слоев.
- 19) Взаимодействие электромагнитного излучения с объектами в грунтовых средах.
- 20) Основные виды помех при георадиолокационной диагностике.
- 21) Методы помехоборьбы в георадиолокации.
- 22) Методы математического подавления помех.
- 23) Методика и технология геодиагностики.
- 24) Использование георадиолокационных данных при решении диагностических задач в транспортной отрасли.
- 25) Обработка и интерпретация результатов измерений.
- 26) Усиление и ремонты объектов земляного полотна по данным георадиолокационной диагностики.

**Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":**

- 1) Исходя из физических законов и математических теорем объяснить физические основы генерации электромагнитных волн.
- 2) Исходя из физических законов и математических теорем объяснить физические основы распространения электромагнитного излучения в средах с диэлектрическими свойствами.
- 3) Исходя из физических законов и математических теорем объяснить физические основы распространения электромагнитного излучения в проводящих средах.
- 4) Исходя из принципов импульсной георадиолокации объяснить функциональное назначение отдельных узлов георадара и его блок-схему.
- 5) Исходя из закономерностей распространения электромагнитных волн в среде обосновать методику и технологию геодиагностики.
- 6) Исходя из закономерностей распространения электромагнитных волн в среде обосновать сферу применимости и ограничения метода геодиагностики.
- 7) Исходя из методов глобального позиционирования объяснить способы привязки георадиолокационной информации о состоянии протяженных транспортных объектов к используемым на транспорте локальным системам координат.
- 8) Исходя из возможностей используемого программного обеспечения обрабатывать исходную георадиолокационную информацию для подавления помех и шумов.

9) Исходя из возможностей используемого программного обеспечения обрабатывать исходную георадиолокационную информация для повышения контрастности элементов инженерных сооружений.

10) Исходя из основ метода георадиолокации интерпретировать георадиолокационную информацию с целью выделения ключевых конструктивных элементов транспортной инфраструктуры и их состояния.

**Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":**

- 1) Сборка, включение и использование аппаратуры импульсной георадиолокации для диагностики объектов транспортной инфраструктуры.
- 2) Диагностирование возможных неисправностей аппаратуры импульсной георадиолокации.
- 3) Использование программного обеспечения для выполнения георадиолокационных измерений.
- 4) Использование программного обеспечения для постобработки георадиолокационной информации.
- 5) Выполнение георадиолокационной диагностика опор мостов.
- 6) Обнаружение трещин в бетонных конструкциях методом георадиолокации.
- 7) Профилирование границы балластного слоя.
- 8) Диагностика состояния волнозащитных сооружений.
- 9) Диагностика водопропускных сооружений.
- 10) Обнаружение скрытых инженерных коммуникаций.

***Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций***

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)

***Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования***

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	4	1, 2, 3, 4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	4	2, 3, 4	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

### *Шкалы и процедуры оценивания*

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Выполнение лабораторной работы (подготовка отчета).
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

**Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### *Перечень учебной литературы для освоения дисциплины*

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры: учеб. пособие / В. А. Явна, М. В. Окост, А. В. Морозов [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 122 с.: ил., табл., прил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Железнодорожный путь : учебник / Е.С. Ашпиз, А.И. Гасанов, Б.Э. Глюзберг и др.; под ред. Е.С. Ашпиза. – Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 545 с. – ISBN 978-5-89035-689-5. — Текст : электронный	УМЦ ЖДТ

### *Перечень учебно-методического обеспечения*

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры: учеб. пособие / В. А. Явна, М. В. Окост, А. В. Морозов [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 122 с.: ил., табл., прил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
2	Семенцов, С. В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий : учебное пособие / С. В. Семенцов, М. М. Орехов, В. И. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-9227-0428-1. — Текст : электронный	ЭБС IPR SMART
3	Волны: учеб.-метод. пособие / В. Ф. Демехин, А. М. Надолинский, Н. Б. Шевченко [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 19 с.: ил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
4	Коншин, Г.Г. Работа земляного полотна под поездами : учеб. пособие / Г.Г. Коншин. – Москва : Издательство "Маршрут", 2012. – 212 с. – ISBN 978-5-89035-603-1. - Текст : электронный	УМЦ ЖДТ

### *Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"*

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	<a href="http://rgups.ru/">http://rgups.ru/</a> . Официальный сайт РГУПС
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	<a href="http://cmko.rgups.ru/">http://cmko.rgups.ru/</a> . Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	<a href="https://portal.rgups.ru/">https://portal.rgups.ru/</a> . Система личных кабинетов НПП и обучающихся в ЭИОС
6	<a href="http://www.umczdt.ru/">http://www.umczdt.ru/</a> . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	<a href="https://webirbis.rgups.ru/">https://webirbis.rgups.ru/</a> . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	<a href="https://rgups.public.ru/">https://rgups.public.ru/</a> . Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"
9	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> . Электронно-библиотечная система "Лань"
10	Отобранные кафедрой информационные и образовательные ресурсы ОАО "РЖД" (п. 3.4 Программы взаимодействия ОАО "РЖД" с университетскими комплексами железнодорожного транспорта до 2025 года). ЭИОС РГУПС

### *Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы*

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	<a href="http://www.glossary.ru/">http://www.glossary.ru/</a> . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> . КонсультантПлюс

### *Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение*

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Microsoft Windows. Операционная система.	И
2	Microsoft Office / Open Office. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

### *Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине*

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;  
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования);

Офисная оргтехника и компьютеры;

Лабораторное (научное) оборудование.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 77662.