ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.В.ДВ.03.01 Основы технической диагностики
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
Зачет 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	**12**
– лекции	6	**6**
– лабораторные	6	**6**
Самостоятельная работа	92	**92**
зачёт	4	**4**
Итого	108	**108**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160.

Программу составил:

к.т.н., доцент С.В. Четвериков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Т.В. Иванова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 31

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	изучение причин возникновения постепенных, внезапных, выявления внутренних дефектов в узлах элементов верхнего строения пути
2	организация комплексного подхода по контролю за их состоянием
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение общих характеристик и эффективности систем технической диагностики технических устройств ВСП, земляного полотна и её информационно-статистических показателей
2	овладение автоматизированными методами диагностирования
3	обнаружение возникших неисправностей
4	признаки наличия и методы обнаружения неисправности
5	изучение классификации методов и параметров диагностирования, прямых и обратных задач диагностирования
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	
Экологическое воспитание обучающихся	
Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения; – формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; – приобретение опыта эколого-направленной деятельности; – становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу; – развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Основы технической диагностики» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Основы технической диагностики» изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых прохождение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.31 Изыскания и проектирование железных дорог
2	Б1.Б.1.ДС.04 Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры
3	Б1.Б.1.ДС.05 Управление техническим обслуживанием железнодорожного пути скоростных и особо грузонапряженных линий
4	Б2.Б.04(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная)
5	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-19: 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	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	требования безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
Уметь	исполнять требования безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Владеть	применением требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	алгоритм реализации проектного решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Уметь	реализовывать проектные решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Владеть	методами реализации проектного решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы и методы оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Уметь	применять способы и методы оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Владеть	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

ПСК-2.8: способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	железнодорожный путь, его сооружения и обустройство
Уметь	применять современные технологии, контрольно-измерительные и диагностические средства, средства неразрушающего контроля
Владеть	методикой применения современных технологий, контрольно-измерительными и диагностическими средствами, средствами неразрушающего контроля
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
Уметь	применять методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств
Владеть	умением применять современные технологии, контрольно-измерительные и диагностические средства, средства неразрушающего контроля
Высокий уровень освоения компетенции	

Знать	методику проведения мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
Уметь	организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
Владеть	способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	способы и методы оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии**,** пожарной безопасности и норм охраны труда
2	методику проведения мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
Уметь	
1	применять способы и методы оценки проектные решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии**,** пожарной безопасности и норм охраны труда
2	организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
Владеть	
1	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
2	способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	**Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения**				
1.1	Вихретоковый метод неразрушающего контроля. Акустический метод неразрушающего контроля. /Лек/	3	2	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1
1.2	Методы неразрушающего контроля. Классификация методов. Классификация дефектов. Акустический вид неразрушающего контроля. Ультразвуковой контроль /Лаб 1/	3	2	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
1.3	Подготовка презентации, доклада. Основные задачи и структура диагностики. Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов. /Ср/	3	17	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
2.0	**Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль**				
2.1	Феррозондовый метод неразрушающего контроля. Магнитный метод неразрушающего контроля. /Лек/	3	2	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1
2.2	Методы диагностирования. Вихретоковый вид неразрушающего контроля. Магнитный вид неразрушающего контроля /Лаб 2/	3	2	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
2.3	Подготовка презентации, доклада Комплексный контроль подвижного состава / Ср/	3	17	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
3.0	**Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства**				

3.1	Магнитный метод неразрушающего контроля. /Лек/	3	1	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1
3.2	Феррозондовый метод неразрушающего контроля. Оптический и тепловые методы неразрушающего контроля /Лаб 3/	3	2	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
3.3	Подготовка презентации, доклада. Перспективы развития неразрушающего контроля Вибрационный метод контроля узлов подвижного состава /Ср/	3	17	ПК – 19 ПСК-2.8	6.1.3.1
4.0	**Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля**				
4.1	Техническое диагностирование узлов подвижного состава. Автоматизированные системы контроля /Лек/	3	1	ПСК-2.8 ПК – 19	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1
4.4	Подготовка презентации, доклада. Разработка информационно справочных систем по результатам диагностирования». /Ср/	3	17	ПСК-2.8 ПК – 19	6.1.3.1
4.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	20	ПСК-2.8 ПК – 19	6.1.3.1, 6.1.3.2
4.6	Форма промежуточной аттестации – зачет	3	4	ПСК-2.8 ПК – 19	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	С.А. Косенко, И.В. Никитин.	Диагностика железнодорожного пути: учеб. пособие [Электронный ресурс]: http://umczdt.ru/books/1308/262292/ (дата обращения: 18.05.2022).	Новосибирск : СГУПС, 2018	100% онлайн
6.1.1.2	Коншин Г.Г.	Диагностика земляного полотна железных дорог [Электронный ресурс]: https://umczdt.ru/books/1193/2610/ (дата обращения: 18.05.2022)	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж/д транспорте», 2007	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

6.1.2.1	Непомнящих Е.В., Кирпичников К.А.	Диагностика состояния железнодорожного пути и его элементов [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=19368.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2013/ Личный кабинет обучающегося.	100% онлайн
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Четвериков С.В.	Основы технической диагностики: Методические указания по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23794.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2017 / Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.3.2	Ковалевский В.М., Рожкова Е.А.	Основы технической диагностики: Методические указания по выполнению контрольной работы [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=19744.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2014 / Личный кабинет обучающегося	29 /100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Четвериков С.В.	Основы технической диагностики: Методическое пособие по выполнению самостоятельных работ, [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28046.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2019 / Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru			
Э.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не предусмотрены			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрены			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 1.15 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 0.25 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), инструмент путейский, дефектоскоп Авикон 11, путеизмерительная тележка, дефектоскоп ручной). Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 125 для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (индикатор 1 МИГ, измеритель деформации цифровой на стенд, индикатор часового типа ИЧ -10, копер маятник для испытаний КМ30, мобильный измеритель теплопроводности, пресс гидравлический П-250, прибор КП для испытания проволоки, взрывная машина Р-5, установка для испытания материалов на изгиб, установка для испытания стеклопластиковой арматуры на изгиб, сжатие, разрыв, машина УИ 1709 К 600/7600, балка равного сопротивления СМ 25 Б для тарировки тензометров, установка для определения прогибов при косом изгибе, прибор ДП 6 – для определения величины осадки винтовой пружины на сжатие и растяжение, установка для исследования влияния концентрации температурных напряжений на механические свойства материалов, установка для испытаний на устойчивость СМ 20, двухопорная балка СМ-4 М для определения прогибов и углов поворота опор, установка «Статически неопределимая балочка» СМ 11 А, тонкостенная труба СМ-18 М для испытания на изгиб с кручением, консольная балка ФП – 4, настольная установка консольного типа для определения динамического коэффициента при ударе) учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
Лабораторные	Основные дидактические цели лабораторных работ - экспериментальное

занятия	подтверждение изученных теоретических положений; экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований. В ходе работы обучающиеся вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать: - выполнение контрольных работ; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - работу с нормативными правовыми актами; - выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях; - защиту выполненных работ; - участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; - участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях; - участие в тестировании и др. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: - повторение лекционного материала; - подготовки к семинарам (практическим занятиям); - изучения учебной и научной литературы; - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); - решения задач, выданных на практических занятиях; - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; - подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);; - выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; - выполнения выпускных квалификационных работ и др. выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	1	1.3		10	10	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
14	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
15	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
16	7			10	10	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Основы технической диагностики» (заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Основы технической диагностики

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Основы технической диагностики участвует в формировании компетенций:

ПК-19: 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;

ПСК-2.8: способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК – 19	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	Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	3	1
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы технической диагностики	3	1
		Б1.Б.1.31 Изыскания и проектирование железных дорог	4	2
		Б1.Б.1.31 Изыскания и проектирование железных дорог	5	3
		Б1.Б.1.ДС.04 Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры	6	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	5
ПСК – 2.8	способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля	Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	3	1
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы технической диагностики	3	1
		Б2.Б.04(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная)	4	2
		Б1.Б.1.ДС.05 Управление техническим обслуживанием железнодорожного пути скоростных и особо грузонапряженных линий	6	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной	6	4

		работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		

Таблица соответствия уровней освоения компетенций <u>ПК – 19, ПСК – 2,8</u> планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК – 19	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	Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	Минимальный уровень освоения	Знать:- требования безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
				Уметь: - исполнять требования безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
				Владеть: - применением требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
			Базовый уровень освоения	Знать: - алгоритм реализации проектного решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
				Уметь:- реализовывать проектные решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
				Владеть: - методами реализации проектного решения с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
			Высокий уровень освоения	Знать:- способы и методы оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности,

				производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
				Уметь: - применять способы и методы оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, экологической защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
				Владеть- 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
ПСК – 2.8	способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля	Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	Минимальный уровень освоения	Знать:- железнодорожный путь, его сооружения и обустройство
				Уметь:- применять современные технологии, контрольно-измерительные и диагностические средства, средства неразрушающего контроля
				Владеть:- методикой применения современных технологий, контрольно-измерительными и диагностическими средствами, средствами неразрушающего контроля
			Базовый уровень освоения	Знать:- методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
				Уметь:- применять методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств
				Владеть:- умением применять современные технологии, контрольно-измерительные и диагностические средства, средства неразрушающего контроля
			Высокий уровень освоения	Знать:- методику проведения мониторинга и диагностики железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля
				Уметь:- организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств

				неразрушающего контроля
				Владеть:- способностью организовать мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№		Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 курс					
1		Текущий контроль	Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	ПК – 19, ПСК – 2.8	Защита лабораторной работы (устно), контрольная работа (письменно)
5		Форма промежуточной аттестации - зачет	Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	ПК – 19, ПСК – 2.8	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Тест	Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тесты формируются из банка тестовых заданий по дисциплине. Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Банк тестовых заданий (БТЗ)
3	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Обучающийся активно и правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета). Обучающийся правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся

	показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами. Обучающийся отвечает на теоретические вопросы по работе
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Обучающийся не отвечает на теоретические вопросы по работе

Тест:

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

Варианты вопросов для защиты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для защиты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта задания для защиты лабораторной работы
по теме «Контроль состояния внутреннего кольца буксового подшипника
дефектоскопом ВД 3-81»

1. Принцип действия вихретокового преобразователя.
2. Физическая сущность вихревых токов.Токи Фуко.
3. Порядок настройки вихретокового дефектоскопа.
4. Прядок сканирования буксового подшипника.
5. Какова скорость и шаг сканирования вихретоковым преобразователем?
6. Предварительные действия с деталью при вихретоковом методе НК.

Образец типового варианта задания для защиты лабораторной работы
по теме «Феррозондовый контроль магнитометром МФ-24ФМ»

1. На чем основаны магнитные методы контроля?
2. Перечислите способы намагничивания.
3. Каким методом производят контроль сварочных швов?
4. Принципы контроля феррозондом.
5. В каких единицах измеряется напряжённость магнитного поля?

Образец типового варианта задания для защиты лабораторной работы по теме «Виброакустическая диагностика буксовых подшипников подвижного состава»

1. Виды дефектов подшипников качения
2. Понятия виброскорость, виброперемещение, виброускорение, единицы их измерения
3. Виды датчиков, их размещение и крепление
4. Зависимость вибрации от технического состояния и качества смазки узлов оборудования
5. Технология вибрационного контроля

Образец типового варианта задания для защиты лабораторной работы
«Взаимодействие буксового узла с цилиндрическими и коническими подшипниками и верхнего строения пути»

1. Виды повреждений, приводящие к неисправности подшипников
2. Как рассчитать обороты оси стенда в минуту для заданной скорости?
3. Чему равна осевая нагрузка, создаваемая стендом?

4. Какие средства применяются для измерения температуры буксового узла?
5. Какая длина образующей ролика участвует в восприятии радиальной нагрузки?

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Банк тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура банка тестовых заданий по дисциплине «Основы технической диагностики»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения	Основные задачи и структура диагностики	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Методы неразрушающего контроля. Классификация методов	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Классификация дефектов. Акустический вид неразрушающего контроля	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Ультразвуковой контроль	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль	Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Методы диагностирования. Вихретоковый вид неразрушающего контроля	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Магнитный вид неразрушающего контроля	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства	Классификация методов неразрушающего контроля. Классификация дефектов. Феррозондовый метод неразрушающего контроля. Магнитный метод неразрушающего контроля.	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Феррозондовый метод неразрушающего контроля	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Оптический и тепловые методы неразрушающего контроля	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	Техническое диагностирование узлов подвижного состава Автоматизированные системы контроля Комплексный контроль подвижного состава Разработка информационно справочных систем по результатам диагностирования»	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Вибрационный метод контроля узлов подвижного состава	7– тип ОТ 7 – тип ЗТ
	Перспективы развития неразрушающего контроля	3– тип ОТ 4 – тип ЗТ
Автор: Четвериков С.В.	Итого	175 87 - тип ОТ 88- тип ЗТ

Структура итогового теста по дисциплине «Основы технической диагностики»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Вводная лекция. Общие понятия и определения	Основные задачи и структура диагностики	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Методы неразрушающего контроля. Классификация методов	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Классификация дефектов. Акустический вид неразрушающего контроля	1 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Ультразвуковой контроль	1 – тип ОТ 1– тип ЗТ
Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль	Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Методы диагностирования. Вихретоковый вид неразрушающего контроля	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Магнитный вид неразрушающего контроля	1 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
Раздел 3. Методы неразрушающего контроля и вспомогательные устройства	Классификация методов неразрушающего контроля. Классификация дефектов. Феррозондовый метод неразрушающего контроля. Магнитный метод неразрушающего контроля.	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Феррозондовый метод неразрушающего контроля	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Оптический и тепловые методы неразрушающего контроля	1 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля	Техническое диагностирование узлов подвижного состава Автоматизированные системы контроля Комплексный контроль подвижного состава Разработка информационно справочных систем по результатам диагностирования»	1 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Вибрационный метод контроля узлов подвижного состава	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Перспективы развития неразрушающего контроля	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Итого:	18: 9– тип ОТ 9– тип ЗТ

БТЗ, критерии и шкала оценивания, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста *в 4-м семестре*

1. Основной задачей технической диагностики является:

а) распознавание состояния технической системы в условиях ограниченной формации;

б) создание модели отказов;

в) получение информации и её обработка.

2. Техническую диагностику иногда называют:
а) безразборной;
б) комплексной;
в) разборной.

3. Анализ состояния проводится в условиях эксплуатации, при которых получение информации:
а) производится в распознавании состояния технической системы;
б) крайне затруднено;
в) получение информации после её обработки.

4. Теоретическим фундаментом для решения основной задачи технической диагностики следует считать:
а) распознавание состояния технической системы в условиях ограниченной формации;
б) общую теорию распознавания образцов;
в) получение информации и её обработка.

5. Техническая диагностика изучает:
а) алгоритмы распознавания применительно к задачам диагностики
б) создание модели отказов;
в) классификацию отказов и их обработку.

6. Алгоритмы распознавания в технической диагностике основываются на:
а) распознавании состояния технической системы в условиях ограниченной формации;
б) создании диагностических моделях отказов;
в) получении информации и её обработке.

7. Установите соответствие:

Ультразвуковой вид неразрушающего контроля основан на:	регистрации параметров упругих волн, возникающих или возбуждаемых в объекте
Одним из главных элементов ультразвукового контроля являются	пьезоэлектрические преобразователи
Зависимость коэффициента преобразования от частоты называют:	амплитудно-частотной характеристикой

8. Установите соответствие:

Глубина проникновения вихревых токов в металл зависит:	от частоты электромагнитных колебаний;
В основе вихретоковых методов лежит:	зависимость интенсивности и распределения вихревых токов в объекте контроля от взаимного расположения ВТП и объекта;

9. Установите соответствие:

Магнитный вид неразрушающего контроля основан на:	анализе взаимодействия магнитного поля с ОК
Феррозондовый метод контроля основан на:	обнаружении рассеяния магнитных полей дефектов в предварительно намагниченных деталях

10. Отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины – это <……> измерений

11. Контроль состояния неисправностей автосцепных устройств осуществляется системой <……>

12. Одним из главных элементом ультразвукового контроля являются<……>преобразователи

13. Вставьте число: С точки зрения физических явлений, на которых они основаны, выделяют<…….> видов неразрушающего контроля

14. Дополните: Комплексный контроль подвижного состава осуществляется: <……..:>

15. Зависимость коэффициента преобразования от частоты называют <:.....:>

16. С точки зрения физических явлений, на которых они основаны, выделяют <……> видов неразрушающего контроля

17. Дефекты типа нарушений сплошности металла являются следствием <…….> его структуры

18. На анализе взаимодействия магнитного поля с ОК основан <……> вид неразрушающего контроля

3.3 Типовое контрольное задание для выполнения контрольной работы

Контрольная работа включает в себя два задания.

В первом задании необходимо раскрыть основы методов неразрушающего контроля.

Во втором задании следует показать применение конкретных методов диагностирования для определения верхнего строения пути и искусственных сооружений.

Каждый студент выполняет контрольную работу по одной из двадцати тем, предлагаемых разделом 3 методических указаний для выполнения контрольной работы. Основанием для выбора конкретной темы служит учебный шифр зачетной книжки студента.

В каждой контрольной работе, независимо от темы для рассматриваемых методов диагностирования должен быть выполнен следующий объем работ:

- Основные задачи технической диагностики;
- Качество продукции и надежность изделий;
- Виды дефектов и причины их образования при основных технических операциях;
- Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий и конструкций. Технические требования и ГОСТы на приемку готовых изделий;
- Виды контроля;

- Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов, деталей, узлов изделий, сварных и других неразъемных соединений и области их применения;
- Метрологическое обеспечение средств контроля. Стандартизация методов контроля;
- Элементы прикладной математической статистики;
- Понятие о корреляционном и регрессионном анализе;
- Статистические методы обработки результатов контроля;
- Оценка достоверности методов контроля;
- Прямые и обратные задачи создания оптимальных технологий и средств контроля.

3.4 Перечень вопросов к зачёту

(для оценки знаний)

Раздел 1. Диагностика подвижного состава. Общие понятия и определения

1. Представление об образовании силы тяги и коэффициенте сцепления. Что такое коэффициент сцепления?
2. Технические системы. Структура и состав технических систем.
3. Процессы характеризующие состояние системы. Что такое устойчивость систем? Коэффициент устойчивости.
4. Задачи решаемые в теории управления техническими системами.
5. Методы диагностирования. Краткая характеристика.
6. Структура технической диагностики.
7. Методы распознания состояния системы, их краткая характеристика.
8. Земляное полотно.Средства и методы диагностирования земляного полотна.
9. Что включает в себя информационный метод оценки диагностируемых параметров?
10. Системы технического зрения. Физические основы метода.
11. Взаимодействие подвижного состава с верхним строение пути и земляного полотна. Вибрационная диагностика с использованием вейвлет-преобразования.

Раздел 2. Техническая диагностика и неразрушающий контроль

12. Тепловая диагностика.
13. Ферозондовый метод неразрушающего контроля
14. Усталостные напряжения. Что такое концентрация напряжений и что ее вызывает?
15. Основные законы развития технических систем.
16. Ультразвуковой контроль. Физические основы метода.
17. Управление техническими системами. Математическая модель структуры управления.
18. Радиолокационный метод контроля.
19. Виды трёхмерных моделей. Алгоритм моделирования.
20. Электрические методы неразрушающего контроля.
21. Алгоритм операций зрительного контроля. Математическая модель зависимости ориентации эталона с объектом контроля.
22. Назначение информационно – справочных систем..
23. Измерение, контроль, диагностика. Методы, алгоритм оценки по фактическому состоянию, обработка и передача информации.
24. Контроль состояния тормозных магистралей.
25. Режим работы системы тягового электроснабжения.
26. Контроль состояния буксового узла подвижного состава.
27. Алгоритм технического цикла методов диагностики проведения капитального ремонта колёсной пары.

Раздел 3. Методы неразрушающего контроля

28. Капиллярные методы контроля

29. Физические основы капиллярных методов контроля: люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного. Основные свойства проникающих жидкостей (пенетрантов), проявителей, очистителей, гасителей.

30. Средства и аппаратура для капиллярных методов контроля. Уровни чувствительности и факторы, обусловливающие ее. Область применения, производительность люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного методов контроля.

31. Магнитные методы контроля

32. Природа ферромагнетизма. Физические основы магнитных методов контроля. Магнитное поле дефекта и способы его регистрации.

33. Магнитные методы контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нее.

34. Методы контроля физико-химических и механических свойств материалов: метод магнитного фазового анализа, метод с использованием эффекта Баркгаузена, метод измерения напряженного состояния.

35. Виды намагничивания: продольное, циркулярное и комбинированное. Расчет величины тока намагничивания. Способы контроля: в приложенном поле и на остаточной намагниченности.

36. Магнитные дефектоскопы, толщиномеры, коэрцитиметры. Устройства намагничивания и размагничивания изделий. Область применения.

37. Оптические методы контроля

38. Физические основы и классификация оптических методов контроля. Использование эффектов отражения, поляризации, дифракции и интерференции для контроля геометрии и дефектов изделий.

39. Средства оптического контроля. Когерентные и некогерентные источники излучения. Методы и устройства приема оптических сигналов. Чувствительность и производительность оптических методов контроля и область их применения.

40. Оптическая голография. Чувствительность и область применения. Использование голографической интерферометрии в неразрушающем контроле.

41. Радиационные методы контроля

42. Природа и взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Прохождение через материалы рентгеновского, тормозного и гамма-излучения, заряженных частиц, нейтронов. Классификация радиационных методов контроля: радиографический, радиоскопический, радиометрический методы. Методы компьютерной радиографии и радиометрии.

43. Радиационно-физические и технические характеристики источников ионизирующего излучения: рентгеновских аппаратов, в том числе импульсных и с постоянным анодным напряжением, радионуклидных источников излучения и гамма-дефектоскопов, бетатронов, микротронов и линейных ускорителей заряженных частиц, источников нейтронов.

44. Преобразователи ионизирующих излучений, применяемые в радиографии: радиографические пленки и фотобумаги, усиливающие металлические, флуоресцирующие и флурометаллические экраны, экраны-преобразователи в нейтронной радиографии, электрорадиографические пластины и аппараты.

45. Преобразователи изображений, применяемые в радиоскопии: флуороскопические экраны, сцинтилляционные монокристаллы, рентгеновские электронно-оптические преобразователи, рентгеновидиконы. Телевизионные устройства. Основные типы радиоскопических систем.

46. Детекторы излучения, применяемые в радиометрии: ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, полупроводниковые детекторы. Счетные и анализирующие устройства. Основные типы радиометрических систем.

47. Основные технические характеристики установок и приборов для радиационно-дефектоскопического контроля, контроля толщины, плотности и других физических параметров материалов и изделий. Чувствительность и производительность контроля. Область применения.

48. Физические основы и область применения радиационной компьютерной томографии, газосорбционной дефектоскопии, диффузионной радиографии.

49. Физические основы дозиметрии ионизирующих излучений. Единицы измерения ионизирующих излучений. Обеспечение радиационной безопасности.

50. Радиоволновые методы контроля

51. Распространение радиоволн, взаимодействие их с веществом. Диэлектрические характеристики материалов, деталей и соединений. Источники и приемники СВЧ-излучения.

52. Физические основы радиоволновых методов контроля. Прохождение, отражение и поляризация СВЧ-излучения. Классификация методов радиодефектоскопии.

53. Устройства и технические характеристики радиоволновых контрольных установок и приборов для дефектоскопии и толщинометрии радиопрозрачных материалов и деталей. Чувствительность, производительность и область применения радиоволновых методов контроля.

54. Тепловые методы контроля

55. Природа теплового излучения. Теплофизические характеристики вещества. Уравнение теплопроводности.

56. Физические основы пассивных тепловых методов контроля (контактных и собственного излучения). Физические основы активных тепловых методов (стационарного и нестационарного). Способы и устройства теплового нагружения. Способы регистрации тепловых полей. Характеристики преобразователей теплового излучения.

57.Чувствительность и производительность тепловых методов контроля. Область применения.

58. Методы течеискания

59. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Физические основы течеискания. Регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ. Определение суммарной герметичности и локализация течей.

60. Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный. Чувствительность методов и область применения. Производительность контроля.

61. Средства контроля герметичности. Технические характеристики масс-спектрометрических, галогенных и других течеискателей.

62. Электрические методы контроля

63. Взаимодействие электрического поля с веществом и возникновение электрического поля под влиянием внешних воздействий.

64. Физико-технические основы применения электрических методов контроля: электропотенциального, электроемкостного, трибоэлектрического, термоэлектрического, экзоэлектронной эмиссии. Чувствительность методов, производительность контроля, область применения.

65. Резисторные, емкостные, пьезоэлектрические преобразователи.

66. Вибрационные методы контроля

Раздел 4. Перспективы развития неразрушающего контроля

67. Общие характеристики и эффективность систем технической диагностики технических устройств (СТДМ) и ее информационно-статистические показатели.

68. Классификация методов и параметров диагностирования. Прямые и обратные задачи диагностирования.

69. Первичные измерительные преобразователи СТДМ и их конструкции, преобразователи сопротивления, емкостные, электромагнитные, пьезоэлектрические, фотоэлектрические, преобразователи температуры. Промежуточные преобразователи и приборы СТДМ.

70. Метрологическое обеспечение диагностирования.

71. Системы диагностики технического состояния, объемы диагностирования, математические модели объектов диагностирования (аналитические, графо-аналитические, функциональные). Способы диагностики (вибрационный, шумовой, химический).

72. Принципы организации систем функционального диагностирования технического состояния сложных объектов.

73. Методы оптимизации безусловных и условных алгоритмов диагностирования. Принципы построения алгоритмов поиска неисправностей.

74. Анализ работоспособности объекта. Показатели оценки работоспособности. Методы определения работоспособности. Вопросы прогнозирования остаточного ресурса. Модели изменения диагностического параметра. Определение предельных значений диагностических параметров. Периодичность диагностирования.

75. Обнаружение возникшей неисправности. Признаки наличия и методы обнаружения неисправности.

76. Автоматизированные методы диагностирования.

77. Повышение научно-технического уровня методов контроля и диагностики на железнодорожном транспорте

78. Основные требования к технологичности (контролепригодности) изделий машиностроения на этапах их разработки, изготовления, эксплуатации и ремонта.

79. Пути повышения производительности и надежности методов и средств контроля качества продукции и их технико-экономической эффективности.

3.5 Типовые простые практические задания к зачету

(для оценки умений)

1. Определить конструкционную надёжность машины постоянного тока для промежутка времени t = 1000 ч, если среднестатистические данные об интенсивности отказов её основных узлов следующие: обмотка якоря – $\lambda_{обм}$ = 0,5·10–6 1/ч, подшипниковые узлы – λп = 0,4·10–6 1/ч, щёточный аппарат – λща = 1·10–6 1/ч, магнитная система – λмс = 0,1·10–6 1/ч, коллектор – λк = 3·10–6 1/ч.

2. Ожидаемая интенсивность внезапных отказов для партии двигателей составляет λ = 40·10–6 1/ч, т. е. Тср = 1/λ = 2,5·104 ч. Желательно проведение испытаний на надёжность до появления r = 4 отказов. Какое количество двигателей надо подвергнуть испытаниям, если испытания проводятся в течение tr = 1000 ч?

3. При проведении испытаний на надёжность 20–ти однотипных изделий отказали 5. Отказы имели место при t1 = 850 ч, t2 = 1020 ч, t3 = 1100 ч, t4 = 1200 ч, t5 = 1400 ч. К моменту наступления последнего отказа испытания были прекращены. Определить среднее время безотказной работы.

3.6 Типовые практические задания к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. При помощи вихретокового дефектоскопа ВД 3-81 выявить неисправности автосцепного устройства.

2. Выявить дефекты надрессорной балки при помощи вихретокового дефектоскопа ВД 3-81

3. Просканировать на предмет наличия дефекта подступичную и предподступичную часть колёсной оси ультразвуковым дефектоскопом УД4-12Т

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студентам выдаются вопросы для подготовки к ее устной защите. В конце занятия или в начале следующего лабораторного занятия преподаватель в устной форме проводит собеседование со студентами по выданным вопросам. Результаты защиты сразу же доводятся до обучающегося
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Контрольная работа (К)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов К по теме не менее двух. Во время выполнения К пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения К, доводит до обучающихся: тему К, количество заданий в К, время выполнения К

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.