

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

Б1.В.ДВ.02.02 ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатроника и робототехника на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – «Автоматизация производственных процессов»

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	44	44
– лекции	22	22
– практические	11	11
– лабораторные	11	11
Самостоятельная работа	64	64
Итого	108	108

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Формирование основных понятий и важнейших представлений, знаний и практических навыков, необходимых для организации и осуществления технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей
1.2 Задач освоения дисциплины	
1	Изучение теоретических в области надежности, технического обслуживания и ремонта мехатронных модулей
2	Отработка практических умений и навыков в решении типовых задач и производстве расчётов по оценке технического состояния модулей мехатронных систем
3	Ведение учетной документации и владение методами организации технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Знание основных положений математических дисциплин и дисциплин, связанных с вопросами применения мехатронных систем на транспорте предварительного этапа обучения: Б1.Б.17. «Моделирование систем и процессов», Б1.В.08. «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем», Б1.В.ДВ.02.01. «Техническая эксплуатация и ремонт мехатронных систем на транспорте»
2	Умение анализировать проблемную область как систему, выделять в ней основные сущности и связи, и пользоваться методами технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей
3	Владение методами расчета по оценке технического состояния модулей мехатронных систем на ПЭВМ
2.2 Дисциплины практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.08.02. «Экспериментальные исследования в мехатронике»
2	Б1.В.ДВ.09.01. «Основы технической диагностики»
3	Б1.В.04(Пд). «Производственная - преддипломная»
4	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-13.Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ
Уметь	использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов восстановительного ремонта по заданным программам и методикам
Владеть	навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; методы контроля качества технического обслуживания и восстановительного ремонта модулей мехатронных систем; виды автоматизированного контроля и систем автоматического восстановления мехатронных модулей (ММ); состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ
Уметь	использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов обслуживания и ремонта по заданным программам и методикам
Владеть	навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ и ведении журналов испытаний
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; виды автоматизированного контроля и систем автоматического восстановления мехатронных модулей (ММ); способы программного, аппаратного и комбинированного контроля ММ; диагностические программы общего и специального назначения; состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ
Уметь	использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов обслуживания и ремонта по заданным программам и методикам, и вести соответствующие журналы испытаний
Владеть	навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ и ведении журналов испытаний; методами организации технического обслуживания и восстановительного ремонта ММ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем
2	виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах
3	методы контроля качества технического обслуживания и восстановительного ремонта модулей мехатронных систем
4	виды автоматизированного контроля и систем автоматического восстановления мехатронных модулей (ММ)
5	способы программного, аппаратного и комбинированного контроля ММ
6	диагностические программы общего и специального назначения
7	состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ
Уметь	
1	использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов обслуживания и ремонта по заданным программам и методикам, и вести соответствующие журналы испытаний
2	организовывать техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных объектов
Владеть	
1	навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ, ведении журналов испытаний
2	методами организации обслуживания и восстановительного ремонта ММ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр/ курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Ремонт транспортных мехатронных систем				
1.1	Введение. Свойство ремонтпригодности. Виды, методы и способы восстановления работоспособности. Ремонт средств вычислительной техники. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.1, Л1.2
1.2	Профилактическое обслуживание средств вычислительной техники. /Пр/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.1
1.3	Техническое обслуживание и ремонт электросилового оборудования пассажирских вагонов. Учетная документация по технической эксплуатации и ремонту. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.3
1.4	Проработка лекционного материала /Ср/	8	8	ПК-13	Л1.2, Л2.3, Э1
1.5	Подготовка к практическому занятию /Ср/	8	4	ПК-13	Л1.2, Л2.3, Э1
	Раздел 2. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей				
2.1	Система автоматизированного контроля ММ./Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.2, Л3.1
2.2	Система автоматизированного восстановления ММ./Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.2
2.3	Система автоматизированного диагностирования ММ. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.2
2.4	Изучение системы автоматического восстановления. /Пр/	8	4	ПК-13	Л1.2, Л2.1
2.5	Создание образа диска. /Пр/	8	4	ПК-13	Л1.2
2.6	Диагностика локальной вычислительной сети через цепи Маркова с дискретными состояниями. /Лаб/	8	6	ПК-13	Л2.2
2.7	Взаимодействие и сравнительные характеристики систем автоматического контроля, диагностирования и восстановления. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2
2.8	Виды программного контроля. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2
2.9	Диагностические программы общего и специального назначения. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2
2.10	Изучение диагностических программ общего назначения. /Пр/	8	4	ПК-13	Л1.2
2.11	Изучение диагностических программ специального назначения. /Пр/	8	4	ПК-13	Л1.2
	Проработка лекционного материала /Ср/	8	6	ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	8	18	ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Э1
	Раздел 3. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей				
3.1	Сервисная аппаратура для диагностики сети./Лек/	8	2	ПК-13	Л1.1, Л1.2
3.2	Определение количественных характеристик надежности элементов	8	6	ПК-13	Л1.2, Л2.1

	мехатронной системы с использованием пакета Matlab/Simulink. /Лаб/				
3.3	Конфликты при установке ММ и способы их устранения. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2, Л2.2
3.4	Типовые алгоритмы поиска неисправностей. Неисправности ММ, характерные особенности их проявления и методы восстановления. /Лек/	8	2	ПК-13	Л1.2
3.5.	Модернизация и конфигурирование средств вычислительной техники с учетом решаемых задач. /Пр/	8	2	ПК-13	Л1.2
3.6	Особенности хранения информации в RAID-массивах. /Пр/	8	2	ПК-13	Л1.2
3.7	Определение надежности системы методом структурных схем. /Лаб/	8	4	ПК-13	Л2.2
3.8	Расчет многоканальной информационной системы с отказами как системы массового обслуживания. /Лаб/	8	6	ПК-13	Л2.2
3.9	Проработка лекционного материала /Ср/	8	6	ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1
3.10	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	8	16	ПК-13	Л1.2, Л2., Л2.2, Э1
	Раздел 4. Подготовка к промежуточной аттестации				
4.1	Подготовка к сдаче зачета	8	6	ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1 - Л2.3, Л3.1, Э1

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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Подураев Ю.В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учебн. пособие	М.: Машиностроение, 2007. - 255 с.	18
Л1.2	Логинов М.Д., Логинова Т.А.	Техническое обслуживание средств вычислительной техники	М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. - 624 с.	7

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.
--	---------	----------	---------------	-------------

	составители		год издания	в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab/ Simulink	СПб.: Лань, 2013.	10
Л2.2	Синдяев Н.И.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Юрайт, 2011. - 219 с.	15
Л2.3	Хайманн Б. и др. Под ред. О.В. Репецкого	Мехатроника: компоненты, методы, примеры	Новосибирск: СО РАН, 2010. - 601 с.	5

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Сизых В.Н.	Учебно-методический комплекс дисциплины	Личный кабинет обучающегося	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	ОАО «РЖД»	Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту 021.ПКБ ЦЛ - 2007 РЭ	М.: ПКБ ЦЛ ОАО «РЖД», 2008. - 167 с.	2
6.1.4.2	Климов А. С., Машин Н. Е.	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: Учебное пособие.[Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/1804	СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 240 с.	100 % online
6.1.4.3	Хайманн Б. и др. Под ред. О.В. Репецкого	Мехатроника: компоненты, методы, примеры	Новосибирск: СО РАН, 2010. - 601 с.	5
6.1.4.4	Сизых В.Н.	Методические указания по освоению дисциплины	Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	http://window.edu.ru/catalog/resources
----	---

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	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Simulink Classroom R2005a, R2005b. Количество – 50, лицензия № 689810.
6.3.2.2	Matlab Classroom R2005a, R2005b. Количество – 30, лицензия № 564219.

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/catalog/resources
6.3.3.2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: http://biblioclub.ru .
6.3.3.3	Электронная библиотечная система «Издательство ЛАНЬ», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: https://e.lanbook.com
6.3.3.4	Система электронного обучения moodle ИрГУПС http://sdo2.irgups.ru/

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены
-------	---

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,

НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л - по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядными пособиями (презентациями), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники Д-318, Д-408, Д-410.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии восстановительного ремонта мехатронных модулей представляют собой научно-технологическое направление автоматизации, связанное с разработкой и реализацией на ЭВМ моделей, методов и алгоритмов управления технологическими процессами производства, ремонта и эксплуатации мехатронных систем. Основной составной частью учебного процесса в изучении дисциплины «Восстановительный ремонт мехатронных модулей» являются лекционные, практические и лабораторные занятия.	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Особое внимание уделить следующим понятиям: свойство ремонтпригодности; виды, методы и способы восстановления работоспособности, ремонт средств вычислительной техники, системы автоматизированного контроля, восстановления и диагностики ММ.</p>
Практическое занятие	<p>Назначение практического занятия – самостоятельное и/или под руководством преподавателя освоение практических умений и навыков по отдельным разделам дисциплины.</p> <p>Ряд практических занятий рекомендуется проводить с закреплением полученных навыков путем моделирования на ПЭВМ.</p>
Лабораторная работа	<p>Назначение лабораторной работы – самостоятельное и/или под руководством преподавателя освоение практических умений и навыков по отдельным разделам дисциплины с применением вычислительной техники.</p> <p>Все лабораторные работы рекомендуется проводить с закреплением навыков путем сопоставления полученных ранее теоретических результатов с результатами моделирования на ПЭВМ по заданным преподавателем вариантам.</p>
Эффективное освоение дисциплины «Восстановительный ремонт мехатронных модулей» предполагает серьезную самостоятельную внеаудиторную работу, которая включает в себя изучение предлагаемого в рабочей программе и самостоятельно найденного материала по соответствующим разделам и темам для дополнения конспектов лекций, подготовки и сдачи практических и лабораторных занятий. Для более глубокого освоения дисциплины рекомендуется пользоваться учебными пособиями, приведенными в разделах основная и дополнительная литература. Если какие-либо разделы и темы освоить не удастся, а также возникают трудности в выполнении практических и/или лабораторных занятий, необходимо пройти консультацию у преподавателя	
Вид самостоятельной работы	Организация самостоятельной работы обучающегося
Конспект	<p>Конспект – средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Основу конспекта составляет лекционный материал. Основа должна быть дополнена самостоятельно проработанным материалом. Конспект может быть использован для оценки знаний и умений обучающихся. Преподаватель на лекции доводит до сведения обучающихся тему конспекта и указывает необходимую учебную литературу. Темы и перечень литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> <p>Конспекты должны быть выполнены в установленный преподавателем срок. Конспекты</p>

	сдаются на проверку. Предусматривается выполнение конспектов по всем темам дисциплины.
Письменный отчет по выполненному практическому занятию (лабораторной работе)	<p>Отчет по практическому занятию (лабораторной работе) – краткое письменное изложение материала по определенной теме, состоящий из теоретической и/или практической (моделирование на ПЭВМ) частей. Цель – привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформлением отчета (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017).</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.02 Восстановительный ремонт
мехатронных модулей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
«Автоматизация производственных процессов» __.__.20__ г., протокол № __.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Восстановительный ремонт мехатронных модулей» участвует в формировании компетенций:

ПК-11: готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

Таблица траектории формирования у обучающихся компетенции ПК-11 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-11	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	Б1.В.08. «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»	5	1
		Б1.Б.17. «Моделирование систем и процессов»	56	23
		Б1.В.ДВ.08.02. «Экспериментальные исследования в мехатронике»»	6	3
		Б1.В.ДВ.02.01. «Техническая эксплуатация и ремонт мехатронных систем на транспорте»	8	4
		Б1.В.ДВ.02.02. «Восстановительный ремонт мехатронных модулей»	8	4
		Б1.В.ДВ.09.01. «Основы технической диагностики»	8	4
		Б1.В.04(Пд). «Производственная - преддипломная»	8	4
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	8	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-11 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-11	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	Раздел 1. Ремонт транспортных мехатронных систем	Минимальный уровень	Знать: основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ
		Раздел 2. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей		
		Раздел 3. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей		

				<p>Владеть: навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ</p>
			Базовый уровень	<p>Знать: основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; методы контроля качества технического обслуживания и восстановительного ремонта модулей мехатронных систем; виды автоматизированного контроля и систем автоматического восстановления мехатронных модулей (ММ); состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ</p>
				<p>Уметь: использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов обслуживания и ремонта по заданным программам и методикам</p>
				<p>Владеть: навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ и ведению журналов испытаний</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: основные руководящие и нормативные документы, регламентирующие работу по техническому обслуживанию и восстановительному ремонту мехатронных изделий вагонов и вагонно-ремонтных предприятий ОАО «РЖД» и других транспортных систем; виды и содержание ремонтных работ, выполняемых в энергосистемах вагонов и в других транспортных системах; виды автоматизированного контроля и систем автоматического восстановления мехатронных модулей (ММ); способы программного, аппаратного и комбинированного контроля ММ; диагностические программы общего и специального назначения; состав типового набора инструментов для проведения восстановительного ремонта ММ</p>
				<p>Уметь: использовать вычислительную технику для разработки технологических процессов обслуживания и ремонта по заданным программам и методикам, и вести соответствующие журналы испытаний</p>
				<p>Владеть: навыками в решении типовых задач и производстве расчетов по оценке технического состояния ММ и ведению журналов испытаний; методами организации технического</p>

				обслуживания и восстановительного ремонта ММ
--	--	--	--	--

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр				
1	4	Текущий контроль	Раздел 1. Ремонт транспортных мехатронных систем	ПК-13 конспект (письменно), защита 1 практического занятия (устно)
2	10	Текущий контроль	Раздел 2. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей	ПК-13 конспект (письменно), защита 1 лабораторной работы (компьютерные технологии) и 4 практических занятий (устно)
3	14	Текущий контроль	Раздел 3. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей	ПК-13 конспект (письменно), защита 3 лабораторных работ (компьютерные технологии) и 2 практических занятий (устно)
5	18	Промежуточная аттестация - зачет	Разделы: 1. Ремонт транспортных мехатронных систем 2. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей 3. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей	ПК-13 Собеседование (устно)

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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по разделам дисциплины
3	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 представлены в личном кабинете обучающегося
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт 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 представлены в личном кабинете обучающегося

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости представлены ниже.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания защиты практического занятия

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	выполнены все задания практических занятий, обучающийся ответил на все контрольные вопросы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами)
«не зачтено»	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практических занятий, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии и шкала оценивания защиты 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
«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)
«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
«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

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«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
«хорошо»		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
«удовлетворительно»		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
«неудовлетворительно»	«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	Компетенции не сформированы

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 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1. Ремонт транспортных мехатронных систем

- 1.1. Свойство ремонтпригодности
- 1.2. Виды, методы и способы восстановления работоспособности
- 1.3. Ремонт средств вычислительной техники
- 1.4. Профилактическое обслуживание средств вычислительной техники
- 1.5. Техническое обслуживание и ремонт электросилового оборудования пассажирских вагонов

Раздел 2. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей

- 2.1. Система автоматизированного контроля мехатронных модулей (ММ)
- 2.2. Система автоматизированного восстановления ММ
- 2.3. Система автоматизированного диагностирования ММ
- 2.4. Взаимодействие и сравнительные характеристики систем автоматического контроля
- 2.5. Взаимодействие и сравнительные характеристики систем диагностирования
- 2.6. Взаимодействие и сравнительные характеристики систем восстановления
- 2.7. Виды программного контроля
- 2.8. Диагностические программы общего назначения
- 2.9. Диагностические программы специального назначения

Раздел 3. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей

- 3.1. Сервисная аппаратура для диагностики сети
- 3.2. Конфликты при установке ММ и способы их устранения
- 3.3. Аппаратные конфликты
- 3.4. Программные конфликты
- 3.5. Программно-аппаратные конфликты
- 3.3. Определение надежности системы методом структурных схем
- 3.4. Неисправности ММ, характерные особенности их проявления
- 3.5. Типовые алгоритмы поиска неисправностей ММ
- 3.6. Методы восстановления неисправностей ММ

3.2 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

1. Дать определение следующим понятиям: ремонтпригодность, восстановление работоспособности, восстановительный ремонт
2. Дать определение следующим понятиям: типовая система технического обслуживания, типовая система профилактического обслуживания, профилактика, автоматическое восстановление, образ системы
3. Назвать основные элементы системы автоматического восстановления ММ и виды восстановительного ремонта
4. Перечислить характерные особенности восстановительного ремонта ММ и способы его реализации
5. Перечислить профилактические мероприятия по восстановительному ремонту ММ
6. Перечислить методы автоматического диагностирования

- 7 Перечислить виды программного контроля
- 9 Перечислить виды аппаратного контроля
- 10 Перечислить виды комбинированного контроля
- 11 Перечислить виды диагностических программ
- 12 Перечислить характерные неисправности ММ

3.3 Перечень типовых практических заданий к зачету

- 1 Исследование системы автоматического восстановления
- 2 Создание образа диска СВТ
- 3 Диагностика локальной вычислительной сети через цепи Маркова с дискретными состояниями
- 4 Исследование диагностических программ общего и специального назначения ММ
- 5 Определение количественных характеристик надежности элементов мехатронной системы с использованием пакета Matlab/ Simulink
- 6 Определение надежности системы методом структурных схем

3.5 Темы конспектов

- 1. Ремонт транспортных мехатронных систем
- 2. Ремонт средств вычислительной техники
- 3. Техническое обслуживание и ремонт электросилового оборудования пассажирских вагонов
- 4. Организация технического обслуживания и восстановительного ремонта мехатронных модулей
- 5. Текущее техническое обслуживание и восстановительный ремонт мехатронных модулей

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.

Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу. Оценивание результатов обучения осуществляется на основе оформленных письменных отчетов. Знания обучающихся оцениваются результатами обучения «зачтено» и «не зачтено». Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки на следующем занятии после проведения очередного практического занятия; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся
Защита лабораторной работы	Назначение лабораторной работы – самостоятельное и/или под руководством преподавателя освоение практических умений и навыков по отдельным разделам дисциплины с применением вычислительной техники. Все лабораторные работы проводятся с закреплением полученных навыков путем сопоставления полученных ранее теоретических результатов с результатами моделирования на ПЭВМ по рекомендуемым преподавателем вариантам. Оценивание результатов обучения осуществляется на основе оформленных письменных отчетов. Знания обучающихся оцениваются результатами обучения по пятибалльной шкале. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки на следующем занятии после проведения очередной лабораторной работы; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся.

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	Оценка
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.