

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

22.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.18 Ремонт и контроль технологического оборудования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Технологии автоматизации и роботизации производств

Курс 4, 5
Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	9	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	М.Ю. Смирнов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

	(наименование кафедры)	
17.02.2023	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский
машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 27.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность участвовать в автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	ПК-1.1 Участвует во внедрении средства автоматизации и механизации технологических операций	знания: Знания средств автоматизации и механизации технологических операций умения: Умения внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций навыки: Навыки внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций
	ПК-1.2 Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций	знания: Знания средств контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций умения: Умения внедрять средства контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций навыки: Навыки внедрения средств контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций
2. ПК-3 Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и	ПК-3.1 Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	знания: Знания методов расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием умения: Умения производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием навыки: Навыки выполнения расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

й техники в соответствии с техническим заданием	ПК-3.2 Осуществляет разработку конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<p>знания: Знания основ разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p> <p>умения: Умения разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p> <p>навыки: Навыки разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>
	ПК-3.3 Осуществляет разработку управляющей программы мехатронных систем с использованием стандартных языков программирования	<p>знания: Знания основ разработки управляющей программы мехатронных систем с использованием стандартных языков программирования</p> <p>умения: Умения разрабатывать управляющую программу мехатронных систем с использованием стандартных языков программирования</p> <p>навыки: Навыки разработки управляющей программы мехатронных систем с использованием стандартных языков программирования</p>
	ПК-3.6 Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей машин	<p>знания: Знания основ технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей машин</p> <p>умения: Умения выполнять подготовку технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей машин</p> <p>навыки: Навыки подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей машин</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Надежность мехатронных систем (ПК-1), Техническая эксплуатация робототехнических систем (ПК-1), Промышленные роботы (ПК-1), Техническое диагностирование мехатронных систем (ПК-1), Приводы мехатронных и робототехнических систем (ПК-3), Промышленные роботы (ПК-3), Детали мехатронных

модулей, роботов и их конструирование (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-3), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы технического обслуживания и ремонта подвижного состава	66	ПК-1, ПК-3
Самостоятельная работа. Надежность автомобиля	8	
Лекция. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей	2	
Самостоятельная работа. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей	8	
Самостоятельная работа. Основы диагностики технического состояния автомобилей	8	
Самостоятельная работа. Основы диагностики технического состояния автомобилей	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Текущие семестровые задания	32	
Оборудование, приспособление и инструменты для технического обслуживания и ремонта оборудования	72	ПК-1, ПК-3
Самостоятельная работа. Технологическое оборудование для ТО и ремонта	12	
Самостоятельная работа. Осмотровое и подъемно-транспортное оборудование	12	
Практическое занятие. Оборудование, приспособления и инструмент для сборочно-разборочных работ	2	
Самостоятельная работа. Диагностическое оборудование	10	
Лекция. Диагностическое оборудование	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Текущие семестровые задания	34
Иная контактная работа:	0

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Техническое обслуживание и текущий ремонт	210	ПК-1, ПК-3
Самостоятельная работа. Ежедневное техническое обслуживание	10	
Лекция. Диагностика двигателя	2	
Самостоятельная работа. ТО и ТР кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов	10	
Самостоятельная работа. ТО и ТР смазочной системы и системы охлаждения двигателя	10	
Самостоятельная работа. ТО и ТР системы питания двигателей	10	
Самостоятельная работа. ТО и ТР электрооборудования	10	
Самостоятельная работа. ТО и ТР трансмиссии	10	
Практическое занятие. ТО и ТР ходовой части	2	
Самостоятельная работа. ТО и ТР механизма рулевого управления	8	
Самостоятельная работа. ТО и ТР кузова	8	
Самостоятельная работа. Проверка на постах общей и поэтапной диагностики	8	
Самостоятельная работа. Диагностика двигателя	10	
Самостоятельная работа. ТО и ТР ходовой части	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Текущие семестровые задания	104	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Стуканов, Вячеслав Александрович. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта [Текст] : [учеб. пособие для студентов учреждений СПО по группе специальностей 190604 "Техн. обслуживание и ремонт автомобил. трансп."] / В. А. Стуканов. М.: ФОРУМИНФРА-М, 2011. - 206 с. ISBN 978-5-8199-0435-0978-5-16-004267-1. Экземпляры: всего 13.	13
2.	Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования [Электронный ресурс] / Шиловский В. Н., Питухин А. В., Костюкевич В. М. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-507-44399-4.	https://e.lanbook.com/book/226478
3.	Баранов, Леонид Федорович. Техническое обслуживание и ремонт машин [Текст] : [Учебное пособие] / Баранов Леонид Федорович. Ростов-на-Дону Минск: Феникс Ураджай, 2001. - 413 с. ISBN 5-222-01726-5. Экземпляры: всего 15.	15
4.	Малкин, Владимир Сергеевич. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / В. С. Малкин. Изд, 2-е, испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 271 с. ISBN 978-5-8114-1457-4. Экземпляры: всего 50.	50
5.	Диагностика и техническое обслуживание машин : [учеб. для студентов вузов по специальностям "Технология обслуживания и ремонта машин в агропром. комплексе", "Механизация сел. хоз-ва"] / [А. Д. Ананьин и др.]. Москва: Academia, 2008. - 428 с. ISBN 978-5-7695-3985-5. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Диагностирование агрегатов и узлов автомобиля [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие : [по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"] / В. Б. Неклюдов, Д. В. Костромин, Д. М. Ласточкин [и др.]; М-во	15 / https://portal.volgatech.net/books/Nekludov_diagnostirovanie_agregatov_2017.pdf

образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 147 с. ISBN 978-5-8158-1936-8. Экземпляры: всего 15.
--

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	146 (I)	Автоматизированный комплекс "Автоматизированное ЗСУ" (1), ЗАХВАТНО-СРЕЗ.УСТР. (1), Испытательный комплекс "Энергоаккумулирующий привод" (1), Исследовательский комплекс "Гидравлический перегрузочный манипулятор" СГУ-ГПМ (1), Исследовательский стенд "Клумбовая вспышка" (1), Мобильное погрузочное устройство (кран козловой ручной) (1), Набор разрезных элементов по курсу "Гидравлика и гидропривод" НРМ-ГПМ-015 (1), Насосная станция с электроприводом 15 кВт, эл магнитное управл. (1), Пневмогидроаккумулятор АРХ 6,3/320 (1), Подставки под учебно-тренировочное оборудование (5), Разрезная модель гидрораспределителя Badesnost 2P40 с гидравлическим управлением для мобильной техники (1), Разрезная модель модуля управления Walvoil SVM100 "Джойстик" для гидравлических устройств (1), Стенд для разборки/сборки ДВС ЯМЗ (1), Техпластина (14), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Работоспособность представляет собой:

- а) способность объекта выполнять свои функции;
- б) безотказную работу в течение заданного срока эксплуатации;
- в) состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции;
- г) свойство объекта непрерывно выполнять свои функции в течение некоторого времени или наработки.

2. Безотказность характеризует свойство объекта:

- а) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;
- б) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния;
- в) приспосабливаться к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния;

г) сохранять работоспособное состояние в течение гарантийного пробега.

3. Вероятность безотказной работы представляет собой:

- а) вероятность того, что в пределах заданной наработки наступит отказ;
- б) вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ изделия не произойдет;
- в) математическое ожидание наработки до первого отказа;
- г) вероятность возникновения отказа на гарантийном пробеге.

4. Ресурс оценивает:

- а) ремонтпригодность объекта;
- б) безотказную работу объекта в течение заданного срока эксплуатации;
- в) долговечность объекта;
- г) работоспособность объекта.

5. Сохраняемость – это:

- а) свойство объекта сохранять работоспособность в течение и после срока хранения и (или) транспортирования;
- б) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта;
- в) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние до первого отказа;
- г) свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторого времени или наработки.

6. Усталостное разрушение деталей происходит:

- а) из-за пластического деформирования материала детали;
- б) тепловых и химических процессов в механизмах машин;
- в) физических процессов трения при взаимном перемещении со[1]пряженных деталей;
- г) многократного воздействия знакопеременных нагрузок.

7. По характеру возникновения и протекания процесса во времени отказы подразделяются:

- а) на технологические и конструктивные;
- б) отказы функционирования и параметрические;
- в) постепенные и внезапные;
- г) явные и скрытые.

8. Как называется свойство машины непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени?

- а) долговечность;
- б) безотказность;

в) ремонтпригодность;

г) ресурс.

9. Безотказность машин оценивается:

а) средним ресурсом до наступления предельного состояния;

б) вероятностью восстановления отказа в заданное время;

в) коэффициентом готовности;

г) вероятностью безотказной работы.

10. Основная причина потери автомобилем работоспособного состояния:

а) усталостное разрушение деталей;

б) коррозионное разрушение;

в) остаточное деформирование;

г) изнашивание деталей.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к БРК

3. Что понимают под прогнозированием остаточного ресурса автомобиля?
4. Надежность автомобиля в эксплуатации достигается за счет каких факторов?
5. Каким диагностическим параметром руководствуются при определении пригодности объекта к эксплуатации без проведения каких-либо технических воздействий?
6. Для чего служит техническое диагностирование автотранспортных средств?
7. Назовите основное требование к материалам деталей, работающих в условиях знакопеременных нагрузок.
8. Изнашивание при фреттинг-коррозии возникает за счет каких факторов?
9. Каким основным недостатком обладают эксплуатационные испытания транспортных машин на надежность?
10. Какой вид расчетов или испытаний дают наиболее объективную оценку надежности транспортных машин?
11. В результате воздействия каких факторов развивается электрохимическая коррозия?
12. По каким причинам возникает химическая коррозия деталей?
13. Основная причина потери автомобилем работоспособного состояния?
14. Безотказность машин оценивается какими параметрами?
15. Что оценивает Гамма-процентный ресурс?
16. Как подразделяются отказы по характеру возникновения и протекания процесса во времени?

17. Какие факторы приводят к усталостному разрушению деталей?
18. Сохраняемость – это?
19. Что оценивает ресурс автомобиля?
20. Вероятность безотказной работы представляет собой?
21. Работоспособность машины – это?
22. Надежность – это?