

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов
16.09 » 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Мехатроника транспортно-технологических машин
(наименование)

Форма обучения: очная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления)

Направленность: Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин
(наименование образовательной программы)

Разработчик
старший
преподаватель



А.В. Лепихин

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук



Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области устройства мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Мехатронные системы наземных транспортных, технологических и беспилотных машин

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1 ПК-1.3	Знать физические основы рабочих процессов и особенности конструкции мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин	Знает правила проведения работ ТО и ремонта организации-изготовителя АТС; правила эксплуатации гаражного оборудования; физические основы рабочих процессов узлов и агрегатов АТС; особенности конструкции АТС и их технические и эксплуатационные характеристики АТС	Теоретические вопросы экзамена
	ИД-2 ПК-1.3	Уметь проводить испытания мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин по требованиям нормативных документов, нормативам технических и эксплуатационных характеристик, давать заключение о их надежности	Умеет контролировать соблюдение технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС; контролировать эксплуатацию гаражного оборудования; проводить испытания АТС, их узлов и силовых агрегатов по требованиям нормативных документов, нормативам технических и	Защита лабораторной работы. Практические задания экзамена

			эксплуатационных характеристик, давать заключение о их надежности	
	ИД-3 ПК-1.3	Владеть навыками обоснования мероприятий по совершенствованию качества и безопасности выполнения работ ТО и ремонта мехатронных систем наземных транспортных, технологических и беспилотных машин	Владеет навыками обоснования мероприятий по совершенствованию качества и безопасности выполнения работ ТО и ремонта АТС	Защита лабораторной работы. Практические задания экзамена

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных заня- тий по видам в часах			Объем внеауди- торных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				
Мехатроника наземных транспортных,	4	4	0	18

технологических и беспилотных машин. Общие сведения.				
Мехатронные системы в наземных транспортных, технологических и беспилотных машинах. Описание систем. Классификация. Назначение. Техника управления мехатронными системами. Контроллеры. Регуляторы непрерывного действия. Прерывистое управление. Цифровое управление. Нелинейные элементы и др. Критерии функционирования и рабочий процесс.				
Компоненты мехатронных систем и методы управления.	4	4	0	18
Датчики. Блоки управления. Приводы. Методы обнаружения ошибок. Системы передачи информации. Шины данных. ШинаCAN. ШинаLIN. FlexRay.				
Мехатронное управление силовыми установками и шасси наземных транспортных, технологических и беспилотных машин	4	4	0	18
Система управления силовыми установками. Обнаружение ошибок и концепция безопасности. Интегрированное управление шасси. Антиблокировочная тормозная система. Электрогидравлическая и электромеханическая тормозная система. Рулевое управление.				
Распределенные функции управления вспомогательными устройствами.	4	6	0	18
Круиз-контроль. Stop-and-Go. Системы рекуперативного торможения. Управление освещением. Ассистенты смены полосы движения. Ассистенты парковки. AutoHold. Оптическое обнаружение.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	18	0	72
ИТОГО по дисциплине	16	18	0	72

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Датчики. Блоки управления. Приводы. Методы обнаружения ошибок.
2.	Шины данных. Шина CAN. Шина LIN. FlexRay.
3.	Обнаружение ошибок в системе управления силовыми установками
4.	Управление антиблокировочной тормозной системой
5.	Системы рекуперативного торможения
6.	Ассистенты парковки.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
	Не используется	10

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Чижков, Ю.П. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / Ю.П. Чижков, С.В. Акимов. – М. : За рулём, 1999. – 384 с. : ил.	30
2.2. Периодические издания		
1	За рулем: популярное издание об автомобилях и автомобилестроении/ Учредитель ООО «За рулем». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2021 гг.	
2	АТП (Автотранспортное предприятие): отраслевой научно-производственный журнал/ Учредитель ЗАО «НПП Транснавигация». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2013 гг.	
3	АБС-Авто (Автомобиль и сервис): популярный журнал об авто-сервисе/Учредитель ООО «АБС». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2015 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрены	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не предусмотрены	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не предусмотрены	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Колганов А. Р., Лебедев С. К., Гнездов Н. Е. Электромехатронные системы. Современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 254 с.	https://e.lanbook.com/book/124701	Сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. М. : Машиностроение, 2007. 255 с.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=806	Сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств /учебное пособие - Санкт-Петербург : Лань, 2021- 605 с.	https://e.lanbook.com/book/168366	Сеть Интернет/ авторизованный
дополнительная	Горбунов А. А. Электрооборудование	https://elib.pstu.ru/docv	Сеть Интернет/

тельная	автомобилей Пермь : Издательство ПНИПУ, 2016	iew/3060	авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Верецагин, В. Е. Электромеханотроника. Ч.1 : учебно-методическое пособие / В. Е. Верецагин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 105 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:	https://www.iprbookshop.ru/105096.html	Сеть Интернет/авторизованный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционная система	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия) Программный комплекс – Dr. Web (Лицензионный сертификат, серийный номер HP7K-X4G8-84US-2V4J) Браузер Chrome (Adware-лицензия)

1.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции. Лабораторные работы	Рабочее место преподавателя	36
	Доска аудиторная для написания мелом	
	Рабочие места по количеству обучающихся	
	Компьютеры	5
	Осциллограф ОСУ-10А	3
	Основы автоматизации 2 ком (1й компл)	
	Лабораторный стенд Основы автоматизации	
	ЛКММ-1 Лабораторный комплекс	3
	ЛКЭ-1 Лабораторный комплекс	
	ЛКЭ-2 Лабораторный комплекс	
	ЛКЭ-6 Лабораторный комплекс	3

	Генератор сигнала VC 2002 Осциллограф аналоговый одноканальный C1-150 Источник питания HY3002D-2 Источник питания Б5-71/1ММ Учебный лабораторный стенд "Микропроцессорная техника" НТЦ-31.000 СУ-МК-AVR Квадрокоптер PILOTAGE Falcon X5W (FPV, WiFi, LiPo 650 мАч, 3.7В, подсветка, до 12мин., удержание высоты, цвет черный) Мультиметр 21010400862 Прибор комбинированный "Сура" Источник питания Dazheng PS-302D Мультиметр цифровой M890G Набор "Смарт30"; Частотомер VC3165	
--	--	--

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	10	10
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	125	125
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Мехатроника наземных транспортных, технологических и беспилотных машин. Общие сведения.	1	2	0	30
Мехатронные системы в наземных транспортных, технологических и беспилотных машинах. Описание систем. Классификация. Назначение. Техника управления мехатронными системами. Контроллеры. Регуляторы непрерывного действия. Прерывистое управление. Цифровое управление. Нелинейные элементы и др. Критерии функционирования и рабочий процесс.				
Компоненты мехатронных систем и методы управления.	1	0	0	32
Датчики. Блоки управления. Приводы. Методы обнаружения ошибок. Системы передачи информации. Шины данных. ШинаCAN. ШинаLIN. FlexRay.				

Мехатронное управление силовыми установками и шасси наземных транспортных, технологических и беспилотных машин	1	2	0	30
Система управления силовыми установками. Обнаружение ошибок и концепция безопасности. Интегрированное управление шасси. Антиблокировочная тормозная система. Электрогидравлическая и электромеханическая тормозная система. Рулевое управление.				
Распределенные функции управления вспомогательными устройствами.	1	0	0	33
Круиз-контроль. Stop-and-Go. Системы рекуперативного торможения. Управление освещением. Ассистенты смены полосы движения. Ассистенты парковки. AutoHold. Оптическое обнаружение.				
ИТОГО по 9-му семестру	4	4	0	125
ИТОГО по дисциплине	4	4	0	125

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Датчики. Блоки управления. Приводы. Методы обнаружения ошибок.
2.	Шины данных. Шина CAN. Шина LIN. FlexRay.