

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 22 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Электроника и мехатронные системы наземных ТТМ  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автомобильная техника в транспортных технологиях  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью реализации дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с диагностикой мехатронных систем автомобилей (в том числе электрических), по анализу причин возникновения недостатков у этих объектов, возникающих в процессе эксплуатации, составления причинно-следственной связи возникновения таких недостатков и способов их устранения

Задачи:

освоение особенностей обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и автомобилей, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций; владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и автомобилей и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности; освоение технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и автомобилей и оборудования;

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

электронные системы транспортных и транспортно-технологических машин  
мехатронные системы транспортных и транспортно-технологических 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-2	ИД-1ПК-2	Знает критерии оценки соответствия технического состояния электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств технологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно-правовых документов	Знает критерии оценки соответствия технического состояния наземных транспортно-технологических средств технологическим, экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно-правовых документов	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2	ИД-2ПК-2	Умеет оценивать правильность применения персоналом предприятий по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств нормативно-правовых документов, технологического оборудования и операционно-постовых карт, запасных частей в соответствии с категориями и особенностями конструкции электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств, требованиями охраны труда	Умеет оценивать правильность применения персоналом предприятий по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств нормативно-правовых документов, технологического оборудования и операционно-постовых карт, запасных частей и эксплуатационных материалов в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических средств, требованиями охраны труда	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2	ИД-3ПК-2	Владеет навыками организации управления техническим состоянием электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств с учетом требований экологической и дорожной безопасности	Владеет навыками организации управления техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований экологической и дорожной безопасности	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3	ИД-1ПК-3	Знает способы разработки алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании и ремонте электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств	Знает способы разработки алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	Экзамен
ПК-3	ИД-2ПК-3	Умеет осуществлять координацию деятельности	Умеет осуществлять координацию деятельности	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		подразделений предприятия при реализации планов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств	подразделений предприятия при реализации планов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	
ПК-3	ИД-3ПК-3	Владеет навыками организации мероприятий по материально-техническому и кадровому обеспечению подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств	Владеет навыками организации мероприятий по материально-техническому и кадровому обеспечению подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	Отчёт по практическому занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	50	50	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Системы управления мехатронными устройствами автомобилей	6	0	6	14
Мехатронные системы в наземных транспортных, технологических и беспилотных машинах. Описание систем. Классификация. Назначение. Датчики. Блоки управления. Приводы. Исполнительные устройства. Системы передачи информации. Классификация. Назначение. Общие подходы к построению и диагностированию. Шины данных. Шина CAN. Шина LIN. FlexRay. Техника управления мехатронными системами. Контроллеры. Регуляторы непрерывного действия. Прерывистое управление. Цифровое управление. Нелинейные элементы и др. Критерии функционирования и рабочий процесс. Системы управления двигателей. Интегрированное управление шасси. Антиблокировочная тормозная система. Электрогидравлическая и электромеханическая тормозная система. Рулевое управление.				
Технические средства диагностики и программирования мехатронных систем	6	0	6	14
Виды сканирующих и диагностирующих устройств. Назначение. Классификация. Способы передачи, хранения и обработки информации. Определение типа диагностируемого объекта по году выпуска, производителю и модели исследуемого объекта. Определение способа считывания ошибок. Хранение, обработка и вывод информации для принятия решений. Общие сведения. Классификация. Принцип работы. Способ подключения. Способ обработки, хранения и вывода информации. Классификация программируемых параметров. Назначение и общая информация. Взаимосвязь программируемых параметров. Анализ параметров по составу топливовоздушной смеси. Анализ параметров по углу опережения зажигания. Анализ параметров по изменению давления впуска. Анализ параметров по содержанию вредных веществ в отработавших газах.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Ошибки мехатронных систем	6	0	6	14
Классификация основных ошибок при эксплуатации силовых агрегатов. Описание причинно-следственной связи возникновения ошибок. Ошибки P0201 Обрыв в цепи форсунки. Ошибки P0301 Обнаружение пропуска зажигания в цилиндре. Ошибки P067116 Цепь свечи накаливания цилиндра. Ошибки P125100 и др. Классификация основных ошибок при эксплуатации шасси. Описание причинно-следственной связи возникновения ошибок. Ошибки P074011 Муфта гидротрансформатора. Ошибки P07407E Привода муфты гидротрансформатора. Ошибки P0810 управления положением сцепления. Ошибки P0900 Неисправность в цепи привода сцепления и др. Анализ причин возникновения: Ошибки P0201 Обрыв в цепи форсунки. Ошибки P0301 Обнаружение пропуска зажигания в цилиндре. Ошибки P067116 Цепь свечи накаливания цилиндра. Ошибки P125100 и др. Анализ причин возникновения: Ошибки P07407E Привода муфты гидротрансформатора. Ошибки P0810 управления положением сцепления. Ошибки P0900 Неисправность в цепи привода сцепления и др. Анализ причин возникновения: Ошибки C1425 Обрыв в цепи выключателя стоп-сигналов. Ошибки C060B13 Левый блок управления стояночного тормоза. Ошибки C13B800 Блок управления стояночного тормоза.				
Диагностика мехатронных систем автомобилей	6	0	6	16
Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0200 и др. Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P067000 и др. Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0300 и др. Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок по трансмиссии объекта. Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P0900 и др. Подключение сканирующего или диагностического устройства. Установление соединения с блоком управления. Идентификация блока управления и определения его соответствия объекту исследования. Считывание ошибок. Выявление ошибок группы P070000 и др.				
ИТОГО по 8-му семестру	24	0	24	58
ИТОГО по дисциплине	24	0	24	58

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок системы питания энергетических установок
2	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок системы электрооборудования энергетических установок
3	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок системы запуска и останова энергетических установок
4	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок трансмиссии автомобилей
5	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок сцепления автомобилей
6	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок коробок передач автомобилей
7	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок навесного оборудования автомобилей
8	Считывание, диагностирование и определение причин ошибок вспомогательных систем автомобилей

## 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.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги 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 практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Волков В. С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов : учебник для вузов. Москва : Академия, 2011. 368 с.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Чижков Ю.П., Акимов С.В., Набоких В.А. Конструкция автомобиля. Электрооборудование. Системы диагностики : Учеб. для вузов. М. : Горячая линия-Телеком, 2005. 479 с.	27
2	Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Горячая линия-Телеком, 2009. 440 с.	20
<b>2.2. Периодические издания</b>		

1	Автомобильная промышленность : научно-технический журнал. Москва : Машиностроение, 1930 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Автоматизация измерений? и обработки результатов в мехатронных системах: Практикум / Александров А. А., Шастин В. И., Дульский? Е. Ю., Филиппенко Н. Г. Иркутск : ИрГУПС, 2020. 56 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-200150">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-200150</a> (дата обращения: 2	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-200150">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-200150</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Сырянкин В. И. . Информационные устрой?ства и системы в робототехнике и мехатронике : Учебное пособие для вузов. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 532 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-247370">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-247370</a> (дата обращения: 22.03.2023)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-247370">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-247370</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устрой?ств. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168366">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168366</a> (дата обращения: 22.03.2023)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168366">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168366</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А. Электротехника и электрооборудование транспортных средств. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 400 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249863">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249863</a> (дата обращения: 22.03.2023)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249863">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249863</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Смирнов Ю. А., Детистов В. А. . Автомобильная электроника и электрооборудование. Диагностика : Учебное пособие для вузов. 1-е изд. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 324 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-202142">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-202142</a> (дата обращения: 22.03.2023)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-202142">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-202142</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Штаи?н Г. В., Панфилов А. А. Мехатронная система энергетических установок современных автомобилей? и транспортно-технологических машин : учебное пособие. Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. 90 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-138262">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-138262</a> (дата обращения: 22.03.2023)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-138262">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-138262</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr. Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Не требуется	

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	автомобиль «мерседес-бенц 203»	1
Практическое занятие	автомобиль «мерседес-бенц 211»	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Электроника и мехатронные системы наземных ТТМ»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Специальность:</b>	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
<b>Специализация:</b>	Автомобильная техника в транспортных технологиях
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Инженер»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Автомобили и технологические машины
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 4	<b>Семестр:</b> 8
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен:	8 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных ТТМ» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 4 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных ТТМ» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче индивидуального задания и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	С	ОПЗ/ОЛР	Т/КР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
<b>3.1</b> Знает критерии оценки соответствия технического состояния электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств технологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно-правовых документов	С1		КР1	ТВ
<b>3.2</b> Знает способы разработки алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании и ремонте электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств	С2		КР2	ТВ
<b>Освоенные умения</b>				
<b>У.1</b> Умеет оценивать правильность применения персоналом предприятий по эксплуатации наземных		ОП31 ОП38	КР1	ПЗ

транспортно-технологических средств нормативно-правовых документов, технологического оборудования и операционно-постовых карт, запасных частей в соответствии с категориями и особенностями конструкции электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств, требованиями охраны труда				
<b>У.2</b> Умеет осуществлять координацию деятельности подразделений предприятия при реализации планов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств		ОП31 ОП38	КР2	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>				
<b>В.1</b> Владеет навыками организации управления техническим состоянием электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств с учетом требований экологической и дорожной безопасности		ОП31 ОП38		ПЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками организации мероприятий по материально-техническому и кадровому обеспечению подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации электронных и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств		ОП31 ОП38		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию;; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачёта, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем

компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знание компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме контрольной работы. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### **Типовые задания первой контрольной работы (КР1):**

1. Общие требования к электрооборудованию автомобилей и тракторов
2. Техническая эксплуатация системы электроснабжения.
3. Электронное управление трансмиссией и ходовой частью
4. Способы защиты цепей от аварийных режимов. Блоки реле и предохранители
5. Электромеханические характеристики стартеров

#### **Типовые задания второй контрольной работы (КР2):**

1. Электронная система управления топливopодачей дизеля.  
Структурная схема и принципы действия
2. Коммутационная аппаратура электросети транспортного средства.  
Принципы построения схем электрооборудования автомобилей и тракторов
3. Методы диагностирования системы электроснабжения
4. Гидромеханическая передача с электронным управлением.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты отчетов практических занятий, отчетов по лабораторным работам и рубежных контрольных работ.

#### **2.2.1. Защита практических занятий**

Всего запланировано 8 практических занятий. Темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных дисциплинарных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и(или) опыту работы (владениям). Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена после получения допуска. Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических занятий.

### **2.3.1. Процедура получения допуска к экзамену**

Допуск к экзамену по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при получении допуска к экзамену приведена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания (экзамен)**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические вопросы (ПВ) для проверки усвоенных умений и комплексные вопросы (КВ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Электронная система управления питанием бензиновых двигателей с многоточечным впрыском топлива, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

2. Электронная система управления питанием бензиновых двигателей с непосредственным (прямым) впрыском топлива, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

3. Электронная система управления питанием дизельных двигателей с насосфорсунками, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

4. Электронная система управления питанием дизельных двигателей с общей рампой (CommonRail), основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

5. Электронная система управления автоматической гидромеханической трансмиссией, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

6. Электронная система управления автоматической трансмиссией типа вариатор, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

7. Электронная система управления роботизированной механической трансмиссией, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

8. Электронное управление тормозными системами, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

9. Электронные системы управления подвеской, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

10. Электронная система управления пассивной безопасностью, основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

11. Электронная система управления комфортом (климат-контроль, датчик света дождя, электроприводы сидений), основные принципы работы, функции блока управления, датчики и исполнительные устройства.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Датчики электронных систем управления автомобилями/СДиКМ, типы датчиков, принцип работы, устройство.

2. Электронный блок управления: требования, функции, устройство, схема работы

3. Шины данных CAN, LIN, MOST, основные функции, устройство, особенности разных типов шин.

4. Принципиальные электрические схемы: условные обозначения, структура, принципы построения.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Диагностика электронных систем управления: безопасность, диагностическое оборудование, принципы, алгоритм.

2. Диагностические коды ошибок: считывание, обработка, структура.

3. Построение диагностических планов.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций

проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.