



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технической эксплуатации транспортных средств

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления
_____ С.В. Михайлов
«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Диагностика современных электронных систем управления автотранспортных средств и их
компонентами

направление подготовки/специальность 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобили и автомобильное
хозяйство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций в области конструкции, технического контроля и диагностики современных электронных систем управления двигателями автотранспортных средств

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение принципов управления, реализуемых в современных электронных системах;
- ознакомление с принципами формирования современных электронных систем управления компонентами транспортных средств;
- получение знаний о принципах передачи информации в сетях передачи данных современных транспортных средств;
- получение знаний о наиболее распространенных типах датчиков и исполнительных механизмов, использующихся в современных топливных системах;
- получение знаний о принципах работы современных топливных систем;
- формирование навыков диагностики современных топливных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов	ПК-1.14 Выполняет диагностирование транспортных средств и (или) их компонентов	знает принципы построения и работы современных электронных систем управления; характеристики и принципы работы основных типов датчиков, исполнительных механизмов и шин передачи данных современных электронных систем управления компонентами транспортных средств умеет определять состав и составлять принципиальные схемы работы систем управления компонентами транспортных средств владеет навыками навыками обнаружения компонентов систем управления на реальном транспортном средстве
ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов	ПК-1.15 Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к допустимому значению диагностических параметров, характеризующих транспортные средства, их компоненты и рабочие процессы	знает перечень источников требований к допустимому значению диагностических параметров умеет определять необходимый перечень документации, обеспечивающий требуемой для процесса диагностирования информацией владеет навыками навыками работы с технической документацией на транспортные средства

ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов	ПК-1.16 Осуществляет выявление причин несоответствия параметров, полученных в результате диагностирования транспортных средств и (или) их компонентов	знает признаки неисправной работы современных электронных систем управления компонентами транспортных средств и их отдельных составляющих умеет определять причины неисправностей в работе компонентов транспортных средств, управляемых с помощью электронных систем владеет навыками навыками разработки технологических процессов и алгоритмов диагностирования
ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов	ПК-1.17 Осуществляет выбор варианта устранения несоответствия параметров, полученных в результате диагностирования транспортных средств и (или) их компонентов	знает основы диагностики современных электронных систем управления компонентами транспортных средств умеет реализовывать технологические процессы и алгоритмы диагностирования владеет навыками навыками работы с диагностическим оборудованием

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.17 основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы работоспособности технических систем и диагностика	ПК-1.4, ПК-1.14
2	Силовые агрегаты	ПК-1.1, ПК-1.2
3	Эксплуатационные материалы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
4	Электротехника, электроника и электропривод	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5	Конструкция и эксплуатационные свойства автотранспортных средств	ПК-1.1, ПК-1.2
6	Физика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, УК-1.1, УК-1.2, УК-2.4

Основы работоспособности технических систем и диагностика - знать основные методы исследования надежности, некоторые методы оценки и оптимизации надежности узлов машин и агрегатов. Представление о сущности явлений, происходящих в поверхностных слоях металла двигателя в процессе трения, влияние физико-механических свойств поверхностного слоя металла, геометрических параметров качества поверхности на износостойкость деталей. Знать закономерности изменения технического состояния автомобилей, методы оценки их эксплуатационной надежности, система и нормативы технического обслуживания и ремонта в автомобильной отрасли, включая организацию работы фирменных сервисных

систем,

Силовые агрегаты - принципы работы и конструкцию современных ДВС

Эксплуатационные материалы - эксплуатационные свойства ГСМ, применяемых в автомобильном транспорте.

Электротехника, электроника и электропривод - навыки работы с измерительными приборами. Представление о принципах построения электроцепей.

Конструкция и эксплуатационные свойства

- автотранспортных средств наличие теоретических знаний в области принципов работы, типовых схем, протоколов работы и способов диагностирования современных электронных систем управления и блоков управления.

Наличие прикладных знаний в области применения измерительного и диагностического оборудования на учебном автомобиле.

Физика - основные закономерности, описывающие процессы, происходящие в ДВС, блоках управления, датчиках и исполнительных механизмах.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			8
Контактная работа	32		32
Лекционные занятия (Лек)	8	0	8
Практические занятия (Пр)	24	24	24
Иная контактная работа, в том числе:	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	49		49
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Общие принципы управления электронными системами										
1.1.	Общие принципы управления электронными системами	8	1						1	ПК-1.15	
2.	2 раздел. Организация передачи данных в современных электронных системах управления компонентами транс-портных средств										
2.1.	Электронное управление как современная тенденция развития компонентов транспортных средств	8	1						1	ПК-1.14, ПК-1.15	
2.2.	Шины передачи данных	8	2		2	2			4	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	
3.	3 раздел. Основные типы, принципы работы и особенности конструкции современных топливных систем										
3.1.	Классификация датчиков и исполнительных механизмов	8	1					49	50	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	
3.2.	Датчики температуры	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	
3.3.	Датчики давления	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	
3.4.	Датчики скорости вращения	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	
3.5.	Датчики положения	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	

3.6.	Датчики содержания кислорода	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
3.7.	Двигатели постоянного тока и шаговые двигатели	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
3.8.	Электромагнитные клапаны	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
3.9.	Алгоритмы работы современных топливных систем	8			2	2			2	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
4.	4 раздел. Технологические процессы диагностирования, ТО и Р современных топливных систем									
4.1.	Классификация и выбор диагностического оборудования	8	1						1	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
4.2.	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р	8	2		6	6			8	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17
5.	5 раздел. Контроль									
5.1.	Экзамен	8							27	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие принципы управления электронными системами	Общие принципы управления электронными системами Основные принципы построения систем управления. Характеристика электронных систем управления. Основные компоненты. Объект управления, информационные потоки, обратная связь. Признак управляемости. Надежность систем управления.
2	Электронное управление как современная тенденция развития компонентов транспортных средств	Электронное управление как современная тенденция развития компонентов транспортных средств Эволюция систем управления компонентами транспортных средств. Преимущества и недостатки традиционного механического управления и современного электронного. Причины и следствия перехода на электронное управление компонентами транспортных средств.
3	Шины передачи данных	Шины передачи данных Классификация шин передачи данных, применяемых в современных электронных системах управления компонентами транспортных средств. Шины Lin, CAN LS (CAN comfort), CAN HS, CAN diag. Протоколы передачи данных. Физические компоненты шин. Формы

		элек-трических сигналов. Признаки неисправности и их диагностика. Диагностический разъем OBD-II.
4	Классификация датчиков и исполнительных механизмов	Классификация датчиков и исполнительных механизмов Назначение датчиков в современных топливных системах транспортных средств. Классификация датчиков по форме сигнала. Классификация датчиков по регистрируемым величинам (процессам). Назначение исполнительных механизмов в современных топливных системах транспортных средств. Классификация исполнительных механизмов по форме управляющего сигнала. Классификация исполнительных механизмов по принципу действия
13	Классификация и выбор диагностического оборудования	Классификация и выбор диагностического оборудования Классификация диагностического оборудования, используемого при диагностировании современных топливных систем, по виду предоставляемой информации. Особенности выбора диагностического оборудования и разработки алгоритмов и технологий диагностирования
14	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р Принципы диагностирования современных топливных систем транспортных средств. Типовые алгоритмы поиска неисправностей. Типовые признаки неисправной работы современных топливных систем. Типовые работы по ТО и Р современных топливных систем.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Шины передачи данных	Шины передачи данных Изучение топологии шин передачи данных на автомобиле, сигналов на витой паре, распиновки разъема OBD-II
5	Датчики температуры	Датчики температуры Назначение датчиков температуры. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов. Применение датчиков в работе современных топливных систем транспортных средств. Типовые неисправности, их диагностирование
6	Датчики давления	Датчики давления Назначение датчиков давления. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов. Применение датчиков в работе современных топливных систем транспортных средств. Типовые неисправности, их диагностирование.
7	Датчики скорости вращения	Датчики скорости вращения Назначение датчиков скорости вращения. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов. Применение датчиков в работе современных топливных систем. Типовые неисправности, их диагностирование.
8	Датчики положения	Датчики положения Назначение датчиков положения. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов. Применение датчиков в работе современных топливных систем. Типовые неисправности, их диагностирование.
9	Датчики содержания кислорода	Датчики содержания кислорода Назначение датчиков содержания кислорода. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов. Применение датчиков в работе современных топливных систем. Типовые неисправности, их

		диагностирование.
10	Двигатели постоянного тока и шаговые двигатели	Двигатели постоянного тока и шаговые двигатели Назначение двигателей постоянного тока и шаговые двигатели. Принципы действия, особенности конструкции, формы управляющих сигналов. Применение в работе современных топливных систем. Типовые неисправности, их диагностирование.
11	Электромагнитные клапаны	Электромагнитные клапаны Назначение электромагнитных клапанов. Принципы действия, особенности конструкции, формы управляющих сигналов. Применение в работе современных топливных систем. Типовые неисправности, их диагностирование.
12	Алгоритмы работы современных топливных систем	Алгоритмы работы современных топливных систем Электронные блоки управления двигателями. Массивы входящих сигналов и управляющих сигналов. Принципы расчета необходимого количества топлива для впрыска. Краткосрочная и долгосрочная коррекции топливоподачи. Обратная связь по коэффициенту избытка воздуха. Особенности спортивных и экономичных режимов.
14	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р Реализация алгоритмов диагностирования и поиска неисправностей для систем двигателя, трансмиссии, пассивной безопасности, головной электроники.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
4	Классификация датчиков и исполнительных механизмов	Работа с технической документацией и методическими указаниями Изучение материала, подготовка к текущей и промежуточной аттестации.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Общие принципы управления электронными системами	ПК-1.15	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
2	Электронное управление как современная тенденция развития компонентов транспортных средств	ПК-1.14, ПК-1.15	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
3	Шины передачи данных	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
4	Классификация датчиков и исполнительных механизмов	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
5	Датчики температуры	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
6	Датчики давления	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
7	Датчики скорости вращения	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16,	Вопросы для текущей

		ПК-1.17	и промежуточной аттестации
8	Датчики положения	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
9	Датчики содержания кислорода	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
10	Двигатели постоянного тока и шаговые двигатели	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
11	Электромагнитные клапаны	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
12	Алгоритмы работы современных топливных систем	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
13	Классификация и выбор диагностического оборудования	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
14	Алгоритмы диагностирования и поиска неисправностей, ТО и Р	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	Вопросы для текущей и промежуточной аттестации
15	Экзамен	ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17	устный опрос

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-1.14, ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17

Примерные темы рефератов:

1. Тенденции применения диагностического оборудования при техническом обслуживании и ремонте ТС.

2. Диагностическое оборудование для диагностики электронных систем управления силовыми агрегатами ТС.

3. Диагностическое оборудование для диагностики электронных систем управления агрегатами трансмиссии ТС.

4. Диагностическое оборудование для диагностики электронных систем управления тормозными системами ТС.

5. Алгоритмы и технологии диагностирования электронных систем управления силовыми агрегатами ТС.

6. Алгоритмы и технологии диагностирования электронных систем управления агрегатами трансмиссии ТС.

7. Алгоритмы и технологии диагностирования электронных систем управления тормозными системами ТС.

8. Системы дистанционного контроля параметров движения ТС.

9. Системы анализа стиля вождения и их применение в эксплуатации ТС.

10. Системы контроля расхода топлива: варианты исполнения, преимущества и недостатки.

11. Использование памяти блоков управления компонентами ТС как «черных ящиков» для восстановления истории эксплуатации.

12. Возможности установления причин и реконструкции ДТП с использованием информации из памяти блоков управления компонентами ТС.

13. Методы анализа информации: data mining и big data. Применение для задач эксплуатации ТС.

14. On-line мониторинг технического состояния ТС с использованием информации электронных систем управления их компонентами.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Система управления, ее компоненты, типовые схемы.
2. Эволюция систем управления компонентами транспортных средств.
3. Классификация шин передачи данных, применяемых в современных электронных системах управления компонентами транспортных средств.
4. Шины Lin, Протоколы передачи данных. Физические компоненты шин. Формы электрических сигналов. Признаки неисправности и их диагностика.
5. Шины CAN LS. Протоколы передачи данных. Физические компоненты шин. Формы электрических сигналов. Признаки неисправности и их диагностика.
6. Шины CAN HS. Протоколы передачи данных. Физические компоненты шин. Формы электрических сигналов. Признаки неисправности и их диагностика.
7. Назначение датчиков в современных топливных системах транспортных средств. Классификация датчиков по форме сигнала.
8. Назначение исполнительных механизмов в современных топливных системах транспортных средств. Классификация исполнительных механизмов по форме управляющего сигнала.
9. Назначение датчиков температуры. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов.
10. Назначение датчиков давления. Принципы действия, особенности конструкции,

формы сигналов.

11. Назначение датчиков скорости вращения. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов.

12. Назначение датчиков положения. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов.

13. Назначение датчиков содержания кислорода. Принципы действия, особенности конструкции, формы сигналов.

14. Назначение двигателей постоянного тока и шаговые двигатели. Принципы действия, особенности конструкции, формы управляющих сигналов.

15. Назначение электромагнитных клапанов. Принципы действия, особенности конструкции, формы управляющих сигналов.

16. Принципы расчета необходимого количества топлива для впрыска. Краткосрочная и долгосрочная коррекции топливоподачи.

17. Классификация диагностического оборудования, используемого при диагностировании современных топливных систем, по виду предоставляемой информации.

18. Типовые признаки неисправной работы современных топливных систем.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Продемонстрировать наличие питания 12В в разъеме OBDII и сигнал шины CAN diagnos.

2. Произвести подключение диагностическим сканером через разъем OBDII, считать коды ошибок, хранящиеся в памяти блоков управления.

3. Продемонстрировать расположение датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя и сигнал датчика.

4. Продемонстрировать расположение датчика абсолютного давления во впускном коллекторе и сигнал датчика.

5. Продемонстрировать расположение датчика скорости вращения распределительного вала двигателя и сигнал датчика.

6. Продемонстрировать расположение датчика положения дроссельной заслонки и сигнал датчика.

7. Продемонстрировать расположение датчиков кислорода и сигналы с датчиков.

8. Продемонстрировать расположение электроприводов дроссельной заслонки и их управляющие сигналы.

9. Продемонстрировать расположение катушек/свечей зажигания и их управляющие сигналы.

10. Продемонстрировать расположение топливных форсунок и их управляющие сигналы.

11. Осуществить запись данных с блока управления двигателем в процессе движения ТТМ.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 40 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворитель но»	Оценка «удовлетворительн о»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
--------------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Яковлев В. Ф., Соснина Д. А., Диагностика электронных систем автомобиля, Москва: СОЛОН-Пресс, 2016	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Жмакин М. С., Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля, Москва: РИПОЛ классик, 2009	http://www.iprbookshop.ru/37558.html
2	Белоусов Е. В., Топливные системы современных судовых дизелей, Санкт-Петербург: Лань, 2019	ЭБС
3	Тюнин А. А., Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей, М.: Ремонт и Сервис 21, 2008	ЭБС
4	Карпов В. А., Топливные циклы и физические особенности высокотемпературных реакторов, М.: Энергоатомиздат, 1985	ЭБС

5	Яковлев В. Ф., Диагностика электронных систем автомобиля, М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2003	ЭБС
6	Гаврилов К. Л., Газовые топливные системы ДВС: устройство, монтаж, диагностика и ремонт, Сергиев Посад: ФГУ РЦСК, 2011	ЭБС
7	Голубков Л. Н., Савастенко А. А., Эммиль М. В., Топливные насосы высокого давления распределительного типа, М.: ЛЕГИОН-АВТОДАТА, 2000	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Диагностика, техническое обслуживание и ремонт современных топливных систем URL: https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=427	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=427

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehлит.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
36. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
36. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
36. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 916).

Программу составил:
ст. препод., Граевский Игорь Станиславович

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технической эксплуатации транспортных средств

10.06.2021, протокол № 9
Заведующий кафедрой Черняев Игорь Олегович

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин