

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра технического сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

01 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ

Укрупненная группа направлений подготовки

23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

Направление подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) - «Автомобильный сервис»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный МОН РФ 14.12.2015 г. № 1470
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры технического сервиса, протокол № 1 от 01 сентября 2020 г.

© Гаврилов В.Н., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	7
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	7
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	9
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	10
3.1. Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате	10
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)	12
4.1. Структура дисциплины	12
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	14
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	14
4.4. Лабораторный практикум	17
4.5. Практические занятия (семинары)	17
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	18
5. Информационные и образовательные технологии	20
5.1. Информационные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе	20
5.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	22
6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	23
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования	23
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	25
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	27
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	29
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	35
7.1. Основная литература	35
7.2. Дополнительная литература	35
7.3. Программное обеспечение и интернет ресурсы	36
8. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины для самостоятельной работы обучающихся	37
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
Дополнения и изменения в рабочей программе	40
Приложение 1. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации	41
Приложение 2. Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий	72
Приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов	83
Приложение 4. Методические указания к лабораторным и практическим работам	104
Приложение 5. Методические рекомендации по организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	114

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы теории диагностики» является:

- формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области диагностики подвижного состава;
- изучение методов и средств, определяющих показатели работы и техническое состояние машин по диагностическим параметрам;
- прогнозирование остаточного ресурса машин для решения задач повышения эффективности работы автомобильного транспорта.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов и средств диагностирования;
- изучение особенностей диагностирования машин, оборудованных бортовой системой диагностирования;
- прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса машин по результатам диагностирования.

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторно-практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Основы теории диагностики» формируется в ходе аудиторных занятий и внеаудиторной (самостоятельной) работы. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к лабораторно-практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Основы теории диагностики» изучается студентами в 6 семестре. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1) Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли

освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2) Посещать лабораторно-практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3) Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4) Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5) При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

1.2 Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Основы теории диагностики», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Методические указания к самостоятельной работе студентов включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему

затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Конспекты лекций и задания для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет и доступны по ссылке <http://sdo.academy21.ru/>

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории диагностики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части первого блока ОПОП бакалавриата: индекс по учебному плану – Б1.В.ДВ.06.01. Дисциплина в соответствии с рабочим учебным планом изучается в шестом семестре 3 курса очной формы обучения и на 4 курсе заочной формы обучения

2.1 Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Экономика предприятия:

знания: методов исследования рыночных ситуаций и рыночных отношений в отрасли; системы экономических взаимоотношений в отрасли; основных фондов, системы финансирования и кредитования оборотных средств предприятия; финансового планирования;

умения: выполнять экономические расчеты и обоснования; проводить укрупненные расчеты затрат на производство и реализацию продукции; определять финансовые результаты деятельности предприятия;

навыки: владения экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями; методами учета и анализа финансовых результатов деятельности предприятия; методами учета основных средств и нематериальных активов предприятия.

Техническая эксплуатация автомобилей:

знания: теоретические основы работоспособности и ремонта машин; причины нарушения работоспособности машин, физические основы работоспособности машин; основные понятия и определения теории работоспособности машин; оценочные показатели работоспособности техники; методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; основные направления повышения работоспособности деталей, сборочных единиц и машин;

умения: рассчитывать оценочные показатели работоспособности по результатам испытаний; выявлять, анализировать причины неисправностей и отказов; определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сбо-

рочной единицы, агрегата и машины; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования;

навыки: расчета основных показателей работоспособностей по результатам испытаний; основными методами оценки и управления качеством отремонтированных изделий.

Основы теории надежности:

знания: математических методов решения профессиональных задач; основ надёжности и причины возникновения неисправностей машин, методов их предупреждения, выявления и устранения;

умения: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;

навыки: проведения работ по определению технического состояния элементов транспортных средств методами технической диагностики.

Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТиТТМО:

знания: основных стандартов по разработке технической документации при сертификации и лицензировании в сфере обслуживания и ремонта

умения: разрабатывать техническую документацию для сертификации и лицензирования работ в сфере обслуживания и ремонта ТиТТМО

навыки: владения способностью составлять техническую документацию для сертификации и лицензирования работ по обслуживанию и ремонту ТиТТМО.

Бизнес-планирование в техническом сервисе:

знания: основных терминов, цели и задачи бизнес-планирования; теоретических основ организации планирования в условиях рынка; способы поиска предпринимательской идеи; структуру и порядок разработки всех разделов бизнес-плана;

умения: разрабатывать бизнес-план, стратегический план и др. внутрифирменные планы, рассчитывать, анализировать и интерпретировать основные экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия, выявлять факторы и находить резервы их роста или оптимизации;

навыки: владения методами и методиками сбора и анализа информации об экономико-хозяйственной деятельности предприятия его структуре и основных целях и задачах.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Производственный менеджмент; Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО; Транспортное право; Организация автомобильных перевозок и безопасность движения; Основы проектирования автообслуживающих предприятий; Организация сервиса транспортных средств; Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА); Преддипломная практика

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
<i>Б1.В.ДВ.06.01</i>	Б1.Б.07 Экономика предприятия Б1.В.17 Техническая эксплуатация автомобилей Б1.В.ДВ.12.01 Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТиТТМО Б1.В.ДВ.12.02 Бизнес-планирование в техническом сервисе Б1.В.ДВ.12.03 Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	Б1.Б.05 Производственный менеджмент Б1.Б.30 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО Б1.В.04 Транспортное право Б1.В.12 Организация автомобильных перевозок и безопасность движения Б1.В.15 Основы проектирования автообслуживающих предприятий Б1.В.18 Организация сервиса транспортных средств Б2.В.03(П) Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА) Б2.В.04(П) Преддипломная практика

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины у студентов должны формироваться следующие компетенции: ПК-6, ПК-30, ПК-39.

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-6	владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность	порядок согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации	осуществлять согласование проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации	последовательностью согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации
ПК-30	способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	нормативно-техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	составлять отчетную, техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	навыками составления отчетной, технической и технологической документации при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	способы получения данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	получать данные о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	навыками использования данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
-------	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и определения диагностики;
- базовые методы диагностики автомобилей;
- основные средства диагностики автомобильного транспорта;
- технологический процесс и этапы диагностирования транспортных средств;
- вопросы организации диагностирования автомобилей на станциях технического обслуживания;
- особенности диагностирования транспортных средств, оборудованных бортовой системой диагностирования;
- методику определения технического состояния остаточного ресурса автомобилей;

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- составлять структурные и функциональные модели объекта диагностирования;
- применять методы диагностирования для контроля неисправности, работоспособности, функционирования, поиска дефекта;
- определять техническое состояние транспортных средств по диагностическим параметрам;
- применять на практике знания расчета остаточного ресурса транспортных средств по результатам диагностирования;

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть навыками:

- расчета показателей надежности автомобиля;
- методами информационного обеспечения процесса оперативного управления надежностью в эксплуатации объектов диагностирования.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Структура дисциплины

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам)
				ВСЕГО	лекция	прак. занятия	лаб. занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния									
1.	6	1	Тема 1.1. Общие понятия технического диагностирования	8	2	-	-	6	Написание реферата
2.	6	2	Тема 1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей	8	2	-	-	6	Написание реферата, защита отчетов по работам
3.	6	3	Тема 1.3. Организация диагностирования автомобилей	8	2	-	-	6	Защита отчетов по работам
4.	6	4	Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	10	2	-	2	6	Написание реферата, защита отчетов по работам
5.	6	5	Тема 1.5. Технические средства диагностирования	24	2	-	16	6	Написание реферата, защита отчетов по работам
6.	6	6	Тема 1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях	8	2	-	-	6	Написание реферата, защита отчетов по работам
7.	6	7	Тема 1.7. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования	10	2	-	2	6	Тестирование, защита отчетов по работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования									
8.	6	8	Тема 2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования	12	2	4	-	6	Защита отчетов по работам
9.	6	9	Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	22	2	14	-	6	Тестирование, защита отчетов по работам
10.	6		Контроль	36					
Итого				144	18	18	18	54	Экзамен

4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам)
				ВСЕГО	лекция	прак. занятия	лаб. занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.			Выполнение контрольной работы	7	-	-	-	7	Собеседование
2.			Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния	82	2	-	4	76	Собеседование с оценкой знаний
3.			Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования	46	2	4	-	40	Собеседование с оценкой знаний
4.			Контроль	9					
Итого				144	4	4	4	123	Экзамен

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол- во ча- сов	Компетенции			
		ПК-6	ПК-30	ПК-39	общее кол-во
Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния					
Тема 1.1. Общие понятия технического диагностирования	2		+	+	2
Тема 1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей	2		+	+	2
Тема 1.3. Организация диагностирования автомобилей	2	+	+	+	3
Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	2		+	+	2
Тема 1.5. Технические средства диагностирования	2		+	+	2
Тема 1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях	2	+	+	+	3
Тема 1.7. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования	2		+	+	2
Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования					
Тема 2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования	2		+	+	2
Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	2	+	+	+	3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1	2
1. Основы диагностирования технического состояния	
1.1. Общие понятия технического диагностирования Объект диагностирования. Диагностирование в жизненном цикле технических объектов. Состояния объекта диагностирования. Диагностические параметры. Диагностические нормативы. Алгоритм диагностирования. Методы диагностирования	<i>Знания:</i> о значимости технического диагностирования технических объектов на всех стадиях их жизненного цикла; алгоритма и методов диагностирования <i>Умения:</i> понимать значимость технического диагностирования; составлять алгоритмы диагностирования <i>Владения:</i> навыками составления алгоритма и выбора метода диагностирования
1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей Техническая диагностика как способ обеспечения значительной экономии средств на обслуживание и ремонт автомобилей.	<i>Знания:</i> преимуществ диагностирования с целью экономии средств на обслуживание и ремонт; структуры системы технического диагностирования

1	2
Система технического диагностирования. Построение логической структуры системы, составление диагностических моделей и формирование диагностической	<i>Умения:</i> понимать преимущества диагностирования с целью экономии средств на обслуживание и ремонт; составления структуры системы технического диагностирования <i>Владения:</i> навыками установления структуры системы технического диагностирования
1.3. Организация диагностирования автомобилей Разработка технологии диагностирования машин с учетом особенностей планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин. Инструктивный, технологический и справочный разделы технологии диагностирования машин. Схема включения диагностических работ в производственный процесс станции технического обслуживания автомобилей. Планировка, оснащение и организация работы на специализированных участках диагностирования автомобилей. Расчет ритма работы диагностического поста, количества постов	<i>Знания:</i> основные понятия и определения диагностики; технологический процесс и этапы диагностирования транспортных средств; особенностей планировки и организации работ на участке диагностики <i>Умения:</i> применять методы диагностирования для контроля неисправности, работоспособности, функционирования, поиска дефекта; планировки и организации работ на участке диагностики <i>Владения:</i> навыками установления технологического процесса и этапов диагностирования транспортных средств; особенностей планировки и организации работ на участке диагностики
1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля Классификация видов диагностирования машин. Классификация методов диагностики (органолептические и инструментальные) Диагностирование автомобиля в целом, его элементов и систем. Диагностирование: двигателя, электрооборудования, элементов трансмиссии, ходовой части, систем управления. Диагностирование автомобиля по критериям безопасности эксплуатации.	<i>Знания:</i> базовых методов диагностики автомобилей; особенностей диагностирования автомобиля в целом и его элементов и систем <i>Умения:</i> определять техническое состояние транспортных средств по диагностическим параметрам <i>Владения:</i> навыками базовых методов диагностики автомобилей; особенностей диагностирования автомобиля в целом и его элементов и систем
1.5. Технические средства диагностирования Классификация технических средств диагностирования. Показатели технических средств диагностирования. Основные контрольно-диагностические средства для определения технического состояния машин, контролируемые параметры, марки диагностических средств и измеряемые параметры	<i>Знания:</i> основных средств диагностирования для автомобильного транспорта, их марки и измеряемые параметры; <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> навыками выбора средств диагностирования для автомобильного транспорта, их марки и измеряемые параметры

1	2
1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях Общие положения концепции технического диагностирования. Особенности диагностирования автомобилей по заявкам и при техническом обслуживании. Назначение, периодичность, перечень и место выполнения общего и поэлементного углубленного диагностирования. Техническое диагностирование как важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий	<i>Знания:</i> особенностей диагностирования в современных условиях; вопросов организации диагностирования автомобилей на станциях технического обслуживания <i>Умения:</i> организовать диагностирование автомобилей на станциях технического обслуживания <i>Владения:</i> навыками организации диагностирования автомобилей на станциях технического обслуживания
1.7. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования Функции электронных систем управления, организация обмена данными между электронными блоками управления, стандарты интерфейса связи. Бортовые системы диагностирования, средства и порядок диагностирования транспортных средств, оснащенных бортовой системой диагностирования	<i>Знания:</i> особенности диагностирования автомобилей, оборудованных бортовой системой диагностирования; <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> навыками диагностирования автомобилей, оборудованных бортовой системой диагностирования
2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования	
2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования Общие сведения о прогнозировании. Аналитическое и вероятностное прогнозирование Задачи и виды прогнозирования. Методы прогнозирования. Точность прогнозирования. Графическая модель прогнозирования	<i>Знания:</i> общих сведений о прогнозировании, видах и методах прогнозирования технического состояния автомобилей; <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> навыками прогнозирования технического состояния автомобилей
2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной и неизвестной наработке от начала эксплуатации. Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машин	<i>Знания:</i> методику определения технического состояния остаточного ресурса автомобилей <i>Умения:</i> применять на практике знания расчета остаточного ресурса транспортных средств по результатам диагностирования <i>Владения:</i> навыками определения технического состояния и остаточного ресурса автомобилей

4.4 Лабораторный практикум

Методические указания к лабораторным работам приведены в приложении 4.

4.4.1 Лабораторный практикум по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Изучение линии технического контроля состояния автомобилей	2
2.	1	Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте	4
3.	1	Диагностирование тормозной системы	4
4.	1	Диагностирование фар головного освещения	4
5.	1	Диагностирование подвески и рулевого управления	4

4.4.2 Лабораторный практикум по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Изучение линии технического контроля состояния автомобилей	2
2.	1	Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте	2

4.5 Практические занятия (семинары)

Методические указания к практическим работам приведены в приложении 4.

4.5.1 Практические занятия (семинары) по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	2	Прогнозирование показателей надежности машин	4
2.	2	Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной наработке от начала эксплуатации	4
3.	2	Прогнозирование остаточного ресурса машин при неизвестной наработке от начала эксплуатации	2
4.	2	Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машины	2

Продолжение 4.5.1

1	2	3	4
5.	2	Прогнозирование остаточного ресурса по расчетным моделям накопления повреждений	2
6.	2	Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностирования натуральных конструкций	2
7.	2	Прогнозирование остаточного ресурса при непрерывном отслеживании технического состояния объектов	2

4.5.2 Практические занятия (семинары) по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	2	Прогнозирование величины износа элементов машин	2
2.	2	Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной наработке от начала эксплуатации	2

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Тема 1.1. Общие понятия технического диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2.	Тема 1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
3.	Тема 1.3. Организация диагностирования автомобилей	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
4.	Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	6	Решение задач и тестов	Проверка конспекта по теме. Тестирование.

Продолжение 4.6.1

1	2	3	4	5
5.	Тема 1.5. Технические средства диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Поверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
6.	Тема 1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях	6	Работа с учебной литературой. Решение тестов	Проверка конспекта по теме.
7.	Тема 1.7. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Поверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
8.	Тема 2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Поверка конспекта по теме, собеседование. Тестирование.
9.	Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, собеседование.
Итого		54		

4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Выполнение контрольной работы	7	Работа с учебной литературой	Защита контрольной работы
2.	Тема 1.1. Общие понятия технического диагностирования	10	Работа с учебной литературой	Собеседование, экспресс-опрос.
3.	Тема 1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей	14	Работа с учебной литературой	Собеседование, экспресс-опрос.
4.	Тема 1.3. Организация диагностирования автомобилей	14	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование

1	2	3	4	5
5.	Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	14	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование
6.	Тема 1.5. Технические средства диагностирования	14	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование
7.	Тема 1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях	10	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование
8.	Тема 2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования	20	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование
9.	Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	20	Работа с учебной литературой	Экспресс-опрос, собеседование
		123		

5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Информационные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Аудиторные занятия включают лекции с изложением теоретического содержания курса; практические и лабораторные работы, предусматривающие приобретение студентами навыков измерения физических величин, простейших экспериментальных исследований и решение типовых для дисциплины задач. Содержание практических и лабораторных работ раскрываются методическими указаниями к работам.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков, по изучению дополнительных разделов дисциплины, и включает:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы
- самоподготовку к учебным занятиям;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- оформление и защита отчетов по результатам лабораторных работ (с выполнением необходимых расчетов и графических построений) и практиче-

ских работ (с выполнением необходимых расчетов и графических построений).

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора «BENQ» и интерактивной доски «mimio» в виде учебной презентации и видеороликов. При проведении лабораторных и практических занятий используется интерактивная доска «mimio» для решения задач по графическому построению характеристик показателей надежности машин, прогнозированию показателей безотказности и определению остаточного ресурса элементов машин.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе *активных* и *интерактивных* форм проведения занятий.

Информационные и образовательные технологии, используемые при обучении:

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1	Основы диагностирования технического состояния	Лекции 1 – 7. Лабораторные занятия 1 – 5. Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-30, ПК-39	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Консультирование и проверка домашних заданий
2	Основы прогнозирования по результатам диагностирования	Лекции 8 – 9. Практические занятия 1 – 7. Самостоятельная работа	ПК-6, ПК-30, ПК-39	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Консультирование и проверка домашних заданий

5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Согласно учебному плану подготовки бакалавра очной формы обучения предусмотрены следующие занятия в интерактивной форме:

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Проблемная лекция	4
	ЛБ	Учебная дискуссия, круглый стол, опрос (коллоквиум)	4
	ПР	Круглый стол, деловые игры и конкретные ситуации, учебная дискуссия	4

Согласно учебному плану подготовки бакалавра заочной формы обучения предусмотрены следующие занятия в интерактивной форме:

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛБ	Учебная дискуссия, круглый стол, опрос (коллоквиум)	2
	ПР	Круглый стол, деловые игры и конкретные ситуации, учебная дискуссия	2

В процессе преподавания дисциплины «Основы теории диагностики» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические, лабораторные занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Для активизации студентов процесса усвоения лекционного материала рекомендуются следующие методы построения лекций: лекция - беседа; лекция с применением техники обратной связи.

Лекция – беседа осуществляется следующими приёмами: 1) вопросы к аудитории (озадачивание) - вначале лекции и по ходу её преподаватель задаёт вопросы, чтобы выявить их мнение и уровень осведомлённости по рассматриваемой проблеме; 2) короткие дискуссии - преподаватель организует беглый обмен мнениями в интервалах между разделами лекции, выбор вопросов и тем для обсуждения осуществляется преподавателем.

Лекция с применением техники обратной связи проводится следующим образом: в начале и в конце изложения каждого раздела лекции задаются вопросы. Если аудитория в целом правильно отвечает на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким изложением и перейти к следующему разделу лекции. При неудовлетворительных результатах опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала.

При проведении лабораторных и практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении занятий преподавателю рекомендуется:

1) Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

2) Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 25 % от общего объема аудиторных занятий по очной форме обучения и 30% – по заочной форме.

Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий приведены в приложении 2.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
1	2	3	4
ПК-6 владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность	Б1.В.ДВ.12.01	Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТнТМО	1
	Б1.В.ДВ.12.02	Бизнес-планирование в техническом сервисе	1
	Б1.В.ДВ.12.03	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	1
	Б1.В.17	Техническая эксплуатация автомобилей	1,2
	Б1.В.ДВ.06.01	Основы теории диагностики	2
	Б1.В.ДВ.06.02	Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей	2
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	3
	Б1.В.04	Транспортное право	4
	Б1.В.05	Производственный менеджмент	5
	Б1.В.15	Основы проектирования автообслуживающих предприятий	5

	Б1.В.18	Организация сервиса транспортных средств	5
1	2	3	4
ПК-30 способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	Б1.Б.07	Экономика предприятия	1
	Б1.В.ДВ.06.01	Основы теории диагностики	2
	Б1.В.ДВ.06.02	Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей	2
	Б1.В.12	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения	3
	Б2.В.04(П)	Преддипломная практика	4
ПК-39 способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	Б1.В.ДВ.06.01	Основы теории диагностики	1
	Б1.В.ДВ.06.02	Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей	1
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	2
	Б1.Б.30	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТнТТМО	3

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Основы теории диагностики» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Основы диагностирования технического состояния	ПК-6, ПК-30, ПК-39	Опрос (коллоквиум), защита лабораторных работ, выступление с докладом, тестирование
2.	Основы прогнозирования по результатам диагностики	ПК-6, ПК-30, ПК-39	Опрос (коллоквиум), защита практических работ, выступление с докладом, тестирование

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на семинарах, защиты практических и лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий. Тестирование проводится на четвертом и девятом практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического (семинарского) занятия – 3 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают итоговую оценку по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	7	3	21
Защита отчета по лабораторному занятию	5	2	10
Тестирование письменное	2	7	14
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	1	5	5
Итого	-	-	50
Дополнительные			
Составление и защита реферата	2	5	10

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий по дисциплины «Основы теории диагностики»

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
1	2	3	4	5
Семестр 6	Лабораторная работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39

Продолжение

1	2	3	4	5
Семестр 6	Лабораторная работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №6	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №7	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на лабораторно-практических занятиях, защите отчетов по практическим и лабораторным работам, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 6 баллов.

За выполнение дополнительных заданий (составление и защита рефератов), состоящих из одной части – 5 баллов. Итоговый результат за выполнение каждой части дополнительного задания (составление и защиту реферата) формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	1
Использование наиболее актуальных данных	1
Обоснованность и доказательность выводов	1
Оригинальность, отсутствие заимствований	1
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	1
Итого	5

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы теории диагностики» включает – экзамен.

Экзамен как форма контроля проводится в конце шестого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – устный.

Экзаменационный билет включает 2 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/ умение – максимум в 15 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Техническое состояние объекта
2. Причины снижения работоспособности машин
3. Оценка безотказности деталей и агрегатов автомобиля.
4. Оценка долговечности деталей и агрегатов автомобиля.
5. Оценка ремонтпригодности деталей и агрегатов автомобиля.
6. Основная цель технической диагностики
7. Основные задачи технического диагностирования
8. Техническое диагностирование
9. Процедура контроля технического состояния объекта
10. Логическая структура технической диагностики
11. Понятие о предельном значении структурного или диагностического параметра детали или агрегата автомобиля.
12. Методы определения предельного состояния автомобиля
13. Физические методы определения предельного состояния деталей автомобиля.
14. Статистический метод определения предельного состояния деталей и агрегатов автомобиля
15. Понятие чувствительности диагностического параметра
16. Назначение и принципы технической диагностики.
17. Процесс диагностирования, объект и средства. Диагностическая матрица.
18. Диагностические параметры. Требования к диагностическим параметрам: чувствительность, однозначность, стабильность, информативность.
19. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта
20. Концепция диагностирования техники в современных условиях
21. Прогностика как основа прогнозирования технического состояния машин.
22. Этапы прогнозирования надежности машин.
23. Основные задачи прогнозирования надежности машин.
24. Методы прогнозирования надежности машин.
25. Задачи прогнозирования ресурса автомобиля
26. Изложите сущность методов прогнозирования надежности машин, основанных на экспертных оценках.
27. Основные задачи экспертных методов при оценке надежности машин. Способы проведения опроса экспертов.
28. Последовательность этапов методики обработки результатов экспертной оценки надежности машин. Что такое коэффициент конкордации?
29. Процедура прогнозирования надежности машин методами моделирования с использованием основных положений теории подобия. Назовите этапы моделирования.

30. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?

31. Понятие «погрешность прогнозирования». Классификация основных источников погрешностей прогнозирования.

32. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристику.

33. Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной и неизвестной наработке от начала эксплуатации

34. Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машины

35. Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностирования натуральных конструкций машин.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

1. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?

2. Перечислите основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания деталей машин.

3. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику и приведите примеры расчета.

4. Что такое долговечность объекта?

5. Что является основной целью технической диагностики?

6. Назовите основные задачи технического диагностирования?

7. Что называется техническим диагностированием?

8. Что называют техническим состоянием объекта?

9. В чем заключается процедура контроля технического состояния объекта?

10. Что называется параметром отказа?

11. Какова задача прогнозирования ресурса автомобиля?

12. Что понимают под логической структурой технической диагностики?

13. Что называется чувствительностью диагностического параметра?

14. Какова организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта?

15. Какие применяются виды диагностики автомобилей?

16. Расскажите о концепции диагностирования техники в современных условиях.

17. Какие методы стендовых испытаний тормозов вы можете назвать?

18. Какой параметр рекомендуется контролировать при диагностике рулевого управления?

19. Как осуществляют управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования?

20. Расскажите о связи диагностики с безопасностью автомобиля.

21. Расчет допустимых отклонений структурных и диагностических параметров деталей и агрегатов автомобиля

22. Расчет ресурсов деталей и агрегатов автомобиля при завершенных испытаниях
23. Расчет ресурсов деталей и агрегатов автомобиля при незавершенных испытаниях
24. Прогноз ресурсов деталей и агрегатов автомобиля в случае, если изделия, достигшие предельного состояния, отсутствуют
25. Что является основой прогнозирования технического состояния?
26. Приведите этапы прогнозирования надежности машин.
27. В чем заключаются основные задачи прогнозирования надежности?
28. Перечислите методы прогнозирования надежности машин.
29. Изложите сущность методов прогнозирования надежности машин, основанных на экспертных оценках.
30. Для решения каких задач используются экспертные методы при оценке надежности машин? Укажите способы проведения опроса экспертов.
31. Назовите последовательность этапов методики обработки результатов экспертной оценки надежности машин. Что такое коэффициент конкордации?
32. Процедура прогнозирования надежности машин методами моделирования с использованием основных положений теории подобия. Назовите этапы моделирования.
33. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?
34. Дайте определение понятия «погрешность прогнозирования». Приведите классификацию основных источников погрешностей прогнозирования.
35. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристику.

Образцы тестовых заданий

1. Что понимают под техническим состоянием автомобиля:
- А) изменение режима работы;
 - В) соответствие показателей эксплуатационных свойств автомобиля номинальному уровню;
 - С) изменение условий эксплуатации;
 - Д) степень отклонения эксплуатационных свойств от заданного уровня;
 - Е) указанное в пунктах 1 и 4.
2. Какие процессы вызывают изменение ТС автомобиля?
- А) Окружающая среда.
 - В) Условия эксплуатации.
 - С) Внутренние процессы, приводящие к изменению физико-механических свойств материалов.
 - Д) Эксплуатационные материалы (несоответствие).
 - Е) Во всех перечисленных случаях.

3. Какие параметры агрегатов и систем автомобиля выбирают в качестве диагностических?

- А) геометрические;
- В) электрические;
- С) интегральные (выходные);
- Д) параметры сопутствующих процессов;
- Е) все указанные.

4. Назовите все диагностические нормативы.

- А) начальный, средний, максимальный;
- В) начальный, допустимый, предельный;
- С) начальный, допустимый, максимальный;
- Д) конструктивный и технологический;
- Е) конструктивный и эксплуатационный.

5. Встроенная система диагностирования обеспечивает:

- А) периодический контроль важнейших эксплуатационных свойств;
- В) постоянный контроль важнейших эксплуатационных свойств;
- С) непрерывное измерение параметров технического состояния автомобиля;
- Д) указанное в пунктах 1 и 3;
- Е) указанное в пунктах 2 и 3.

6. Допускается ли разборка объекта при его диагностировании?

- А) разборка обязательно;
- В) допускается для сложных агрегатов;
- С) не допускается;
- Д) допускается при диагностировании перед ТО;
- Е) допускается при диагностировании перед ТР.

7. Наиболее распространенные методы диагностирования КШМ основаны на измерении:

- А) компрессии в цилиндрах;
- В) величины прорыва газов в картер;
- С) по утечкам сжатого воздуха;
- Д) акустического излучения отдельных зон двигателя;
- Е) всех перечисленных параметров.

8. Планово-принудительная система ТО способствует:

- А) постоянному поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии.
- В) уменьшенной интенсивности износа деталей.
- С) снижение расхода 2СМ.
- Д) предупреждение отказов и неисправностей.
- Е) во всех перечисленных случаях.

9. Техническое обслуживание подразделяют по:

- А) периодичности
- В) перечню работ
- С) трудоемкости вида ТО
- Д) в случае 1, 2
- Е) в случае 1, 2, 3

10. Назначением ЕО является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Смазочные работы.
- Д) Регулировочные работы.
- Е) Все перечисленные работы.

11. Назначением СО является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Смазочные работы.
- Д) Регулировочные работы.
- Е) Все перечисленные работы.

12. Назначением ТО-1 и ТО-2 является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Моечные работы.
- Д) Диагностирование автомобиля.
- Е) Поддержание ТС автомобиля.

13. Периодичность ТО установлена по:

- А) фактическому пробегу в км с учетом категорий условий эксплуатации.
- В) фактическому пробегу в км с учетом квалификации водителя.
- С) фактическому пробегу в км без каких либо корректировок.
- Д) в случаях 2, 3
- Е) в случаях 1, 3

14. Предупредительный ремонт допускается в отношении:

- А) системы питания двигателя;
- В) системы зажигания двигателя;
- С) коробки передач;
- Д) заднего моста;
- Е) деталей и узлов, отказы которых имеют тяжелые последствия.

15. Что называется сопутствующим текущим ремонтом?

- А) ремонт, выполняемый в производственных отделениях;
- В) ремонт, выполняемый в пути;
- С) ремонт, выполняемый совместно с ТО;
- Д) ремонт, предшествующий ТО;
- Е) все перечисленные виды ремонта.

16. Диагностирование – это...

- А) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов без разработки.
- В) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 25%
- С) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 50%
- Д) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 100%
- Е) Во всех перечисленных случаях.

17. Общее диагностирование (Д1) проводят

- А) При ЕО
- В) При ТО-1
- С) При ТО-2
- Д) При СО
- Е) При всех перечисленных видах ТО.

18. Поэлементное (углубленное) диагностирование (Д2)

- А) ЕО
- В) ТО-1
- С) ТО-2
- Д) СО
- Е) При всех перечисленных видах ТО.

19. Приремонтное диагностирование проводят...

- А) в ходе ТО с целью определения потребности в ремонте
- В) в ходе ремонта отдельных узлов
- С) через каждые 2340 км пробега
- Д) через каждые 9600 км пробега
- Е) во всех перечисленных случаях

20. Диагностирование предусматривается...

- А) По параметрам рабочих процессов (мощность, расход топлива)
- В) По параметрам сопутствующих процессов (шум, вибрация)
- С) По структурным параметрам (люфты, зазоры)
- Д) В случае 1, 2
- Е) В случае 1, 2, 3

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей - Текст : электронный	В.И. Гринцевич, С.В. Мальчиков, Г.Г. Козлов	Красноярск : СФУ, 2012	1	6	ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823820.html	
2	Основы теории надежности и диагностика	Яхъев Н.А., Караблин А.В.	М.: Академия, 2009	1	6	25	1
3	Диагностика и техническое обслуживание машин	Ананьин А.Д.	М.: Академия, 2008	1	6	10	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта	Светлов М.В.	М.: КНОРУС, 2011	1	6	1	
2	Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов	Баженов С.П., Казьмин Б.Н., Носов С.В.	М.: Академия, 2011	1	6	5	
3	Основы теории надежности и диагностики технических систем	Пучин Е.А.	М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013	1, 2	6	1	1
4	Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 1: Технического обслуживания и текущий ремонт	Туревский И.С.	М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007	1	6	1	1
5	Диагностика электронных систем автомо-	Яковлев В.Ф.	М.: СОЛОН-пресс, 2007	2	6		1

	билей						
6	Основы надежности машин. Часть II	Кравченко И.Н., Зорин В.А., Пучин Е.А., Бондарева Г.И.	М.: Издательство, 2007	2	6		1
7	Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей	Савич Е.Л.	М.: Новое знание, 2015	1	6		1

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями). Автоматизированная справочная система "Сельхозтехника" (лицензия №6041, действует до 23.10.2021 года).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.studentlibrary.ru> – электронно-библиотечная система «Консультант Студента»

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»

<http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»

<http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource/128/76128> - Основы теории надежности

<http://window.edu.ru/resource/022/77022> - Надежность технических систем

www.rosinforagrotech.ru - Информационные ресурсы ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (Росинформагротех)

www.gosniti.ru - Информационные ресурсы Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка» РАСХН (ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся приведено в форме методического указания к самостоятельной работе по дисциплине «Основы теории диагностики» приведено в приложении 3.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория (1-208), оснащенная лабораторным оборудованием. Доска классная, столы ученические (13 шт.), столы компьютерные (11 шт.), стол преподавателя (1 шт.), стулья (26 шт.), персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007 с выходом в Интернет (11 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор), тумба инструментальная, ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. КОМПАС-3D V15. Ключ аппаратной защиты hasp на 50 рабочих мест (одновременно). № лицензионного соглашения Kk-10-00595. № сублицензионного соглашения Kз-14-0015 от 12.02.2014. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Комплект программ AutoCAD. ООО «Автодеск». Образовательная лицензия на 3000 рабочих мест (одновременно). Access 2016 , Project 2016 , Visio 2016 , VisualStudio 2015 . Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), растровый графический редактор GIMP (Лицензия GPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL).

Лаборатория (1-212), оснащенная лабораторным оборудованием. Доска классная, столы ученические (14 шт.), стулья (28 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор Acer, ноутбук Acer), кодоскоп ОНР-1900 (1 шт.), экран переносной (1 шт.), профилограф-профилометр АБРИС-ПМ7 (1 шт.), демонстрационный комплекс группового пользования «ТКМ» (1 шт.), плита поверочная 600x450 (1 шт.), стол металлический ОТК (6 шт.), верстак одностумбовый (5 шт.), верстак двухстумбовый (2 шт.), тумба инструментальная (3 шт.), агрегаты станков (9 шт.), профилограф «Калибр» (1 шт.), микроскоп МИС (1 шт.), стенд-планшет (7 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.

Учебная аудитория (1-107) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсо-

вых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска классная, столы ученические (32 шт.), стулья (64 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, ноутбук Acer, проектор Acer) и учебно-наглядные пособия. ОС Windows 7, Office 2007.

Учебная аудитория (1-502) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА ЕсMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (26 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.

Лаборатория (1-100), оснащенная лабораторным оборудованием. Доска классная, столы ученические, стулья, настольно сверлильный станок 2А-112 (1 шт.), стенд для проверки масляных насосов СПМ-236У (1 шт.), стенд для проверки масляных насосов и фильтров КИ-5278 (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры MOTORPAL NC 104 (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-921М (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-22205 (1 шт.), стенд для испытания агрегатов гидросистем КИ-4200 (1 шт.), стенд для испытания масляных насосов – 1 шт. Дефектоскоп ПМД-70 (1 шт.), верстак двухтумбовый (3 шт.), верстак однотоумбовый (3 шт.), тумба инструментальная (4 шт.), стенд для регулировки и испытания форсунок М-106Э (1 шт.), стенд для проверки и регулировки форсунок КИ-3333 (1 шт.), прибор для гидроиспытания плунжерных пар (1 шт.), прибор для испытания клапанов (1 шт.).

Помещение (ауд. 2-201) для самостоятельной работы. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.

Помещение (ауд. 1-204) для самостоятельной работы. Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.). ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений

LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL).

Помещение (ауд. 1-501) для самостоятельной работы. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в доку- менте	Подпись от- ветственного за внесение изменений
	изменен- ного	ново- го	изъято- го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ»

Введение

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациям программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы теории диагностики», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;
- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;
- темы рефератов и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену и критерии оценивания;

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Основы теории диагностики» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ»

Форма контроля	ПК-6, ПК-30, ПК-39
Формы текущего контроля	
Практические занятия	+
Лабораторные занятия	+
Тестирование письменное	+
Формы промежуточного контроля	
Экзамен	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-6	владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность	порядок согласо- вания проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудо- вания и полу- чения разреши- тельной докумен- тации	осуществлять согласование проектной до- кументации предприятий по эксплуатации машин и обо- рудования и получения раз- решительной документации	последователь- ностью согла- сования про- ектной доку- ментации предприятий по эксплуатации машин и обо- рудования и получения раз- решительной документации
ПК-30	способностью состав- лять графики работ, заказы, заявки, инст- рукции, пояснитель- ные записки, техноло- гические карты, схе- мы и другую техниче- скую документацию, а также установлен- ную отчетность по утвержденным фор- мам, следить за со- блюдением установ- ленных требований, действующих норм, правил и стандартов	нормативно- техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно- технологических машин и оборудо- вания	составлять от- четную, техни- ческую и тех- нологическую документацию при проведении диагностирова- ния транспорт- ных и транс- портно- технологиче- ских машин и оборудования	навыками со- ставления от- четной, техни- ческой и тех- нологической документации при проведе- нии диагности- рования транс- портных и транспортно- технологиче- ских машин и оборудования
ПК-39	способностью ис- пользовать в практи- ческой деятельности данные оценки техни- ческого состояния транспортных и транспортно- технологических ма- шин и оборудования, полученные с приме- нением диагностиче- ской аппаратуры и по косвенным признакам	способы получе- ния данных о техническом со- стоянии машин и оборудования с применением ди- агностической аппаратуры и по косвенным при- знакам	получать дан- ные о техниче- ском состоянии машин и обо- рудования с применением диагностиче- ской аппарату- ры и по кос- венным при- знакам	навыками ис- пользования данных о тех- ническом со- стоянии машин и оборудования с применением диагностиче- ской аппарату- ры и по кос- венным при- знакам

Состав фондов оценочных средств по формам контроля

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Защита отчета по практическому занятию	Комплекты вопросов для устного опроса	5
	Критерии оценки	1
Защита отчета по лабораторному занятию	Комплекты вопросов для устного опроса	5
	Критерии оценки	1
Тестирование письменное	Комплекты тестов	80
	Критерии оценки	1
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Перечень расчетных заданий	10
	Критерии оценки	1
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Экзамен	Вопросы к экзамену	30
	Критерии оценки	1

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	7	3	21
Защита отчета по лабораторному занятию	5	2	10
Тестирование письменное	2	7	14
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	1	5	5
Итого	-	-	50
Дополнительные			
Составление и защита реферата	2	5	10

2. ПЛАН–ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ»

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 6	Лабораторная работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Лабораторная работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №6	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39
	Практическая работа №7	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-6, ПК-30, ПК-39

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕ- ВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ»

3.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы теории диагностики» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ – обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- защита отчетов по лабораторным и практическим работам;
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние (расчетные) задания.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- составление и защита рефератов.

3.1.1. Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям

Защита отчетов по выполненным практическим работам является формой контроля для оценки освоения компетенций, применяемой на занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-6, ПК-30, и ПК-39. Объектами оценивания являются:

ПК-6 (владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность):

- умение осуществлять согласование проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

- владение последовательностью согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

ПК-30 (способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов):

- умение составлять отчетную, техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- владение навыками составления отчетной, технической и технологической документации при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-39 (способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам):

- умение получать данные о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;

- владение навыками использования данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

Вопросы для устного ответа при защите отчетов по лабораторным и практическим занятиям

Лабораторная работа №1. Изучение линии технического контроля состояния автомобилей

1. Что является основной целью технической диагностики?
2. Что называется техническим диагностированием?
3. В чем заключается процедура контроля технического состояния объекта?
4. Что понимают под логической структурой технической диагностики?
5. Что называется чувствительностью диагностического параметра?
6. Какова организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта?
7. Какую задачу выполняют микропроцессорные встроенные средства?
8. На какие системы подразделяются встроенные средства?

9. Как влияют встроенные средства на безопасность движения автомобиля?
10. С какими системами объединяют бортовые системы контроля?
11. Сколько параметров контролируют бортовые системы контроля на легковых автомобилях?
12. Контроль каких агрегатов и систем обеспечивают бортовые системы контроля?
13. С какой целью оснащают сложные микропроцессорные системы управления «диагностическим разъемом»?
14. Какие функции выполняют встроенные системы диагностирования?

Лабораторная работа №2. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте

1. Какие неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов вызывают снижение мощности двигателя?
2. Какие причины могут вызывать механические повреждения и поломки двигателя?
3. Какие неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов вызывают перебои в работе двигателя?
4. С помощью каких приборов прослушивают двигатель при его работе?
5. При каких частотах вращения двигателя прослушивают работу сопряжения поршень – цилиндр?
6. С помощью какого прибора измеряют компрессию в цилиндрах двигателя?
7. С помощью какого приспособления проверяют свободный ход педали сцепления?
8. Как проявляется неполное включение сцепления?
9. Как проявляется неполное выключение сцепления?
10. Как проявляется резкое включение сцепления?
11. Какие причины вызывают резкое включение сцепления?
12. Как проверить работу коробки передач?
13. Как проверить коробку передач на нагрев?
14. На каких стендах проверяют работу коробок передач при ТО-1 и ТО-2?
15. На каких стендах проводят текущий ремонт коробок передач?
16. Какие причины вызывают затрудненное переключение передач?
17. Какие причины вызывают самопроизвольное выключение передач?
18. Какие причины вызывают чрезмерный шум при работе коробок передач?
19. Какие причины вызывают течь масла из коробок передач?

Лабораторная работа №3. Диагностирование тормозной системы

1. На что следует обратить внимание при внешнем осмотре гидравлической тормозной системы автомобиля?

2. Как проверить исправность вакуумного усилителя тормозной системы автомобиля?
3. Как прокачать тормозную систему автомобиля?
4. Как отрегулировать тормозные механизмы задних колес?
5. Какие параметры измеряются на стендах для диагностики тормозов?
6. Какие причины вызывают неэффективное торможение автомобиля?
7. Какие причины вызывают неравномерное торможение колес автомобиля?
8. Как определить места значительных утечек воздуха в пневматической тормозной системе автомобиля?
9. Какое давление воздуха должно поддерживаться в пневматической тормозной системе автомобиля?
10. Как регулируют колесные тормозные механизмы в целях уменьшения зазора между колодками и барабаном возле разжимного рычага?
11. Какие причины вызывают снижение эффективности пневматической тормозной системы автомобиля?
12. Какие причины вызывают неравномерное торможение колес пневматической тормозной системы автомобиля?
13. Какие причины вызывают полный отказ пневматической тормозной системы?
14. Какие причины вызывают снижение эффективности стояночной тормозной системы автомобиля?
15. Как проверить эффективность стояночной тормозной системы автомобиля?

Лабораторная работа №4. Диагностирование фар головного освещения

1. Какие отказы по причине возникновения преобладают в начальный период эксплуатации элементов технических систем?
2. Какие отказы могут быть предупреждены операциями ТО и ремонта?
3. Какие отказы называются внезапными? Приведите примеры.
4. Какие отказы называются скрытыми? Приведите примеры.
5. Какие показатели характеризуют безотказность элементов технических систем?
6. При каких планах наблюдений отказавшие элементы технических систем ремонтируют или заменяют на отремонтированные?
7. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы объекта по известным статистическим данным?
8. Какая информация по показателям надежности называется многократно усеченной?
9. В чем преимущество метода сумм при расчете статистических характеристик распределения случайной величины?
10. Приведите характеристику планов испытаний NUTи NRT.

Лабораторная работа №5. Диагностирование подвески и рулевого управления

1. Что проверяет дежурный механик в процессе осмотра рулевого управления автомобиля?
2. Что проверяют в процессе осмотра рулевого управления при ТО-1?
3. Как проверить люфт рулевого колеса?
4. Как проверить люфт в рулевых шарнирах у легкового автомобиля?
5. Какие специальные стенды используются для проверки люфтов рулевого управления автомобилей?
6. Какие причины вызывают повышенный люфт рулевого колеса?
7. Какие причины вызывают заедание или затрудненный поворот рулевого колеса при движении автомобиля?
8. Какие причины вызывают полный отказ в работе рулевого управления?

Практическая работа №1. Прогнозирование показателей надежности машин

1. Как организуют сбор и обработку статистической информации о надежности?
2. Возможность решения каких задач обеспечивают результаты сбора и обработки информации о надежности машин и оборудования?
3. Какие основные источники используются для сбора информации о надежности машин?
4. Перечислите формы учетной документации для сбора и обработки информации о надежности машин.
5. Назовите основные методы сбора информации о надежности машин в эксплуатации.
6. Укажите особенности инструментального метода сбора информации о надежности машин.
7. Для чего используют метод хронометража при сборе информации о надежности машин?
8. В каких случаях применяют метод периодических наблюдений при сборе информации о надежности машин?
9. Назовите особенности метода сбора информации о надежности машин, основанного на анализе данных эксплуатационной и ремонтной документации.
10. Каков порядок обработки полной информации по показателям надежности?

Практическая работа №2. Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной наработке от начала эксплуатации

1. Дайте определение надежности машин.
2. Какие свойства включает понятие надежности объекта?
3. Перечислите состояние объекта с точки зрения надежности.

4. Поясните разницу между восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми объектами.

5. Приведите классификацию показателей надежности. Перечислите оценочные показатели надежности машин.

6. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику.

7. Что такое долговечность объекта? Перечислите и дайте определение показателей долговечности.

8. Что понимают под ресурсом, гамма-процентным ресурсом и сроком службы?

9. Почему у невосстанавливаемых объектов совпадают значения наработки до отказа и среднего ресурса?

10. Почему у восстанавливаемых объектов не совпадают значения наработки на отказ и среднего ресурса?

Практическая работа №3. Прогнозирование остаточного ресурса машин при неизвестной наработке от начала эксплуатации

1. Какие отказы по причине возникновения преобладают в начальный период эксплуатации элементов технических систем?

2. Какие отказы могут быть предупреждены операциями ТО и ремонта?

3. Какие отказы называются внезапными? Приведите примеры.

4. Какие отказы называются скрытыми? Приведите примеры.

5. Какие показатели характеризуют безотказность элементов технических систем?

6. При каких планах наблюдений отказавшие элементы технических систем ремонтируют или заменяют на отремонтированные?

7. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы объекта по известным статистическим данным?

8. Какая информация по показателям надежности называется многократно усеченной?

9. В чем преимущество метода сумм при расчете статистических характеристик распределения случайной величины?

10. Приведите характеристику планов испытаний NUTи NRT.

Практическая работа №4. Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машины

1. Цель и задачи прогнозирования.

2. Раскройте, пожалуйста, сущность принципов прогнозирования.

3. На какие три группы объединяются методы прогнозирования надежности?

4. Перечислите методы, входящие в группу теоретических расчетно-аналитических методов

5. Перечислите методы, входящие в группу экспериментальных и экспериментально-аналитических методов

6. Перечислите методы, входящие в группу эвристических методов или методы эвристического моделирования

Практическая работа №5. Прогнозирование остаточного ресурса по расчетным моделям накопления повреждений

1. В чем заключается сущность метода экспертных оценок при прогнозировании показателя надежности?
2. Перечислите методы определения параметров эмпирических формул.
3. Какие прогнозы называются краткосрочными?
4. Какой критерий является наиболее важным при выборе аппроксимирующей функции?
5. Приведите формулу линейной функции для прогнозирования показателя надежности.
6. Приведите формулу квадратичной функции (полиномы второй степени) для прогнозирования показателя надежности.
7. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?
8. При каком значении коэффициента корреляции связь между рассматриваемыми переменными можно считать сильной?
9. От каких параметров зависит величина доверительного интервала?
10. Как изменяется величина доверительного интервала при увеличении периода прогнозирования?

Практическая работа №6. Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностирования натуральных конструкций

1. В чем отличие прогноза от плана?
2. Цель и задачи прогнозирования.
3. Раскройте, пожалуйста, сущность принципов прогнозирования.
4. Как на практике реализовать принцип адекватности прогнозирования?
5. Какие требования предъявляются к информации для прогнозирования?
6. В чем преимущества и недостатки нормативного метода прогнозирования?
7. Область применения экспериментального метода прогнозирования.
8. Основные условия применения параметрического метода прогнозирования.
9. В чем отличия экспертных методов прогнозирования от методов экстраполяции?
11. Какими факторами определяется срок упреждения по различным методам прогнозирования?
12. Какими параметрами оценивается качество (приемлемость) уравнения регрессии?

Практическая работа №7. Прогнозирование остаточного ресурса при непрерывном отслеживании технического состояния объектов

1. Что такое остаточный ресурс?
2. Что такое ресурсные параметры?
3. Какие исходные данные необходимы для прогнозирования остаточного ресурса?
4. Динамика изменения параметра в зависимости от наработки?
5. Остаточный ресурс с заданной доверительной вероятностью?
6. Какие корректирующие коэффициенты применяются в параметрических методах прогнозирования?
7. Раскройте, пожалуйста, сущность метода ранжирования факторов экспертной группой.
8. Какие требования предъявляются к организации работ по прогнозированию?
9. Раскройте, пожалуйста, сущность принципов организации работ по прогнозированию управленческого решения
10. Как пользоваться универсальной номограммой для определения остаточного ресурса?

Критерии оценивания. Оценка за текущую работу по практическим занятиям осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	5
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	3
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1
Нет ответа	0

3.1.2. Тестирование письменное

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-6, ПК-30, и ПК-39. Объектами оценивания являются:

ПК-6 (владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, тех-

нической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность):

- умение осуществлять согласование проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

- владение последовательностью согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

ПК-30 (способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов):

- умение составлять отчетную, техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- владение навыками составления отчетной, технической и технологической документации при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-39 (способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам):

- умение получать данные о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;

- владение навыками использования данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Основы теории диагностики», как контрольный срез знаний, два раза в учебном семестре. Тестирование может проводиться, как в письменной, так и в электронной форме.

База тестов по дисциплине «Основы теории диагностики»

1. Что понимают под техническим состоянием автомобиля:

- А) изменение режима работы;
- В) соответствие показателей эксплуатационных свойств автомобиля номинальному уровню;
- С) изменение условий эксплуатации;
- Д) степень отклонения эксплуатационных свойств от заданного уровня;
- Е) указанное в пунктах 1 и 4.

2. Какие процессы вызывают изменение ТС автомобиля?

- А) Окружающая среда.
- В) Условия эксплуатации.
- С) Внутренние процессы, приводящие к изменению физико-механических свойств материалов.
- Д) Эксплуатационные материалы (несоответствие).
- Е) Во всех перечисленных случаях.

3. Какие параметры агрегатов и систем автомобиля выбирают в качестве диагностических?

- А) геометрические;
- В) электрические;
- С) интегральные (выходные);
- Д) параметры сопутствующих процессов;
- Е) все указанные.

4. Назовите все диагностические нормативы.

- А) начальный, средний, максимальный;
- В) начальный, допустимый, предельный;
- С) начальный, допустимый, максимальный;
- Д) конструктивный и технологический;
- Е) конструктивный и эксплуатационный.

5. Встроенная система диагностирования обеспечивает:

- А) периодический контроль важнейших эксплуатационных свойств;
- В) постоянный контроль важнейших эксплуатационных свойств;
- С) непрерывное измерение параметров технического состояния автомобиля;
- Д) указанное в пунктах 1 и 3;
- Е) указанное в пунктах 2 и 3.

6. Допускается ли разборка объекта при его диагностировании?

- А) разборка обязательно;
- В) допускается для сложных агрегатов;
- С) не допускается;
- Д) допускается при диагностировании перед ТО;
- Е) допускается при диагностировании перед ТР.

7. Наиболее распространенные методы диагностирования КШМ основаны на измерении:

- А) компрессии в цилиндрах;
- В) величины прорыва газов в картер;
- С) по утечкам сжатого воздуха;
- Д) акустического излучения отдельных зон двигателя;
- Е) всех перечисленных параметров.

8. Планово-принудительная система ТО способствует:

- А) постоянному поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии.
- В) уменьшенной интенсивности износа деталей.
- С) снижение расхода 2СМ.
- Д) предупреждение отказов и неисправностей.
- Е) во всех перечисленных случаях.

9. Техническое обслуживание подразделяют по:

- А) периодичности
- В) перечню работ
- С) трудоемкости вида ТО
- Д) в случае 1, 2
- Е) в случае 1, 2, 3

10. Назначением ЕО является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Смазочные работы.
- Д) Регулировочные работы.
- Е) Все перечисленные работы.

11. Назначением СО является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Смазочные работы.
- Д) Регулировочные работы.
- Е) Все перечисленные работы.

12. Назначением ТО-1 и ТО-2 является:

- А) Общий контроль ТС автомобиля.
- В) Подготовка подвижного состава к эксплуатации в зимнее или летнее время.
- С) Моечные работы.
- Д) Диагностирование автомобиля.
- Е) Поддержание ТС автомобиля.

13. Периодичность ТО установлена по:

- А) фактическому пробегу в км с учетом категорий условий эксплуатации.
- В) фактическому пробегу в км с учетом квалификации водителя.
- С) фактическому пробегу в км без каких либо корректировок.
- Д) в случаях 2, 3
- Е) в случаях 1, 3

14. Предупредительный ремонт допускается в отношении:

- А) системы питания двигателя;
- В) системы зажигания двигателя;
- С) коробки передач;
- Д) заднего моста;
- Е) деталей и узлов, отказы которых имеют тяжелые последствия.

15. Что называется сопутствующим текущим ремонтом?

- А) ремонт, выполняемый в производственных отделениях;
- В) ремонт, выполняемый в пути;
- С) ремонт, выполняемый совместно с ТО;
- Д) ремонт, предшествующий ТО;
- Е) все перечисленные виды ремонта.

16. Диагностирование – это...

- А) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов без разработки.
- В) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 25%
- С) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 50%
- Д) определение механического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов с разработкой 100%
- Е) Во всех перечисленных случаях.

17. Общее диагностирование (Д1) проводят

- А) При ЕО
- В) При ТО-1
- С) При ТО-2
- Д) При СО
- Е) При всех перечисленных видах ТО.

18. Поэлементное (углубленное) диагностирование (Д2)

- А) ЕО
- В) ТО-1
- С) ТО-2
- Д) СО
- Е) При всех перечисленных видах ТО.

19. Приремонтное диагностирование проводят...

- А) в ходе ТО с целью определения потребности в ремонте
- В) в ходе ремонта отдельных узлов
- С) через каждые 2340 км пробега
- Д) через каждые 9600 км пробега
- Е) во всех перечисленных случаях

20. Диагностирование предусматривается...

- А) по параметрам рабочих процессов (мощность, расход топлива)
- В) по параметрам сопутствующих процессов (шум, вибрация)
- С) по структурным параметрам (люфты, зазоры)
- Д) в случае 1, 2
- Е) в случае 1, 2, 3

21. По каким причинам снижаются динамические качества автомобилей?

- А. в результате падения мощности двигателя.
- В. в результате нарушения регулировки механизмов ходовой части.
- С. в результате падения мощности двигателя или нарушения регулировки механизмов ходовой части.

22. Какие причины неудовлетворительной подачи топлива из бака к карбюратору?

- А. засорение топливопроводов и фильтров.
- В. подсос воздуха через неплотности в штуцерных соединениях.
- С. засорение сетки топливopриемника в баке, засорение топливопроводов и

фильтров, образование паровых пробок в системе топливодачи, подсос воздуха через неплотности в штуцерных соединениях.

23. Как проявляется неисправная работа системы зажигания?

- А. неустойчивая работа даже прогретого двигателя;
- В. снижение его мощности и экономичности;
- С. затрудненный запуск и неустойчивая работа даже прогретого двигателя, снижение его мощности и экономичности.

24. Как проявляется неполное включение сцепления автомобиля (сцепление пробуксовывает) при отпущенной педали?

- А. наблюдается потеря мощности автомобиля особенно при подъеме в гору;
- В. затрудненное включение передач;
- С. наблюдается потеря мощности автомобиля особенно при подъеме в гору, возможен специфический запах «горелых» накладок.

25. Какие причины могут вызывать затрудненное переключение передач?

- А. неполное выключение сцепления;
- В. неисправности механизма переключения передач;
- С. неполное выключение сцепления, неисправности механизма переключения передач;

26. Как проявляются неисправности карданной передачи?

- А. затрудненное включение передач;
- В. рывки и удары при трогании автомобиля с места.

27. Как проявляются неисправности главной передачи?

- А. затрудненное включение передач;
- В. рывки и удары при трогании автомобиля с места;
- С. значительный шум в картере заднего моста.

28. Что может вызывать повышенное усилие на рулевом колесе на повороте и резкий самовозврат при выходе из поворота?

- А. нарушение регулировки схождения колес;
- В. чрезмерно большие положительные углы поперечного наклона шкворней.

29. Какие причины вызывают снижение эффективности тормозов автомобиля?

- А. износ или замасливание фрикционных накладок;
- В. неисправная работа усилителя тормозов;
- С. износ или замасливание фрикционных накладок; наличие воздуха в гидроприводе, неисправная работа усилителя тормозов;

30. Какие причины повышения давления масла в двигателе?

- А. при засорении трубопроводов;
- В. при заедании редукционного клапана;
- С. при засорении трубопроводов, при использовании очень вязких масел и при заедании редукционного клапана.

31. Какие причины неисправной работы бензонасоса?

- А. разрыв диафрагмы, поломка или засорение клапанов.
- В. поломка или повышенный износ деталей привода.

С. разрыв диафрагмы, поломка или засорение клапанов, уменьшение упругости рабочей пружины бензонасоса, поломка или повышенный износ деталей привода.

32. Какие причины неоптимального момента (по углу опережения зажигания) образования искры на свечах?

- А. неправильно выполнена установка угла опережения зажигания;
- В. неисправная работа центробежного регулятора;
- С. неправильно выполнена установка угла опережения зажигания, неисправная работа центробежного регулятора, неудовлетворительная работа вакуумного регулятора.

33. Как проявляется неполное выключение сцепления?

- А. частичная передача крутящего момента;
- В. затрудненное включение передач;
- С. частичная передача крутящего момента, затрудненное включение передач;

34. Какие причины могут вызывать нарушение синхронизации передач (передачи включаются с треском) автомобиля ГАЗ-3110?

- А. износ резьбы конической поверхности блокирующего кольца синхронизатора;
- В. деформация блокирующего кольца;
- С. износ резьбы конической поверхности блокирующего кольца синхронизатора, деформация блокирующего кольца;

35. В результате каких неисправностей помогут возникать жесткие удары в передней подвеске при переезде дорожных неровностей?

- А. осадка или поломка пружины;
- В. неисправная работа передних амортизаторов, разрушение буфера хода сжатия;
- С. осадка или поломка пружины, неисправная работа передних амортизаторов, разрушение буфера хода сжатия.

36. Какие неисправности задних тормозов вызывают потерю устойчивости автомобиля при торможении?

- А. повышенное биение тормозных барабанов;
- В. повышенная неравномерность тормозных сил задних колес.

37. Какие неисправности могут вызывать загорание сигнализатора давления масла?

- А. неисправность датчика аварийного давления масла;
- В. неисправности системы смазки;
- С. неисправность датчика аварийного давления масла, неисправности системы смазки.

38. Какие причины переобогащения рабочей смеси карбюраторных двигателей?

- А. повышенный уровень топлива в поплавковой камере;
- В. неправильная регулировка дозирующих систем карбюратора;
- С. повышенный уровень топлива в поплавковой камере, износ топливных жиклеров, неправильная регулировка дозирующих систем карбюратора,

неисправен привод систем карбюратора.

39. Какие причины могут вызывать самопроизвольное выключение передач?

- А. ослабление затяжки гаек крепления коробки передач к картеру сцепления;
- В. ослабление пружин фиксаторов;
- С. ослабление затяжки гаек крепления коробки передач к картеру сцепления или болтов крепления картеров коробки передач, ослабление пружин фиксаторов;

40. Какие причины вызывают дисбаланс колес?

- А. неравномерный износ шины;
- В. разрыв корда и образование вздутий на шине;
- С. неравномерный износ шины, деформация диска или обода; разрыв корда и образование вздутий на шине.

41. О чем свидетельствует низкая компрессия в цилиндрах двигателя?

- А. износе поршневых колец.
- В. негерметичности клапанов.
- С. износе поршневых колец или негерметичности клапанов.

42. Какие причины неудовлетворительной работы форсунок дизелей?

- А. давление впрыска (момент начала подъема запорной иглы) не соответствует нормативному;
- В. негерметичность форсунки;
- С. давление впрыска (момент начала подъема запорной иглы) не соответствует нормативному; негерметичность форсунки; неудовлетворительное качество распыления топлива;

43. На каких частотах вращения коленчатого вала проверяют стуки кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов?

- А. малой частоте.
- В. средней частоте.
- С. малой, средней и с резким переходом с малой на среднюю частоту

44. В течение какого времени, после выключения двигателя прослушивается характерный звук высокого тона от вращающейся исправной центрифуги в системе смазки.

- А. 2 мин.,
- В. 3 мин.,
- С. 4 мин.

45. Какой процент дымности отработавших газов дизелей КамАЗ при максимальной частоте вращения?

- А. 15%,
- В. 25%,
- С. 40%.

46. На какую величину может увеличивать угол опережения зажигания вакуумный регулятор?

- А. (10...15°);
- В. (15...20°).

47. Как проявляется резкое включение сцепления даже при плавном отпуске педали?

- А. при трогании автомобиля с места, обычно рывками;
- В. затрудненное включение передач;

48. Какие причины могут вызывать самопроизвольное выключение передач?

- А. ослабление затяжки гаек крепления коробки передач к картеру сцепления;
- В. ослабление пружин фиксаторов;
- С. ослабление затяжки гаек крепления коробки передач к картеру сцепления или болтов крепления картеров коробки передач, ослабление пружин фиксаторов;

49. Какие негативные последствия вызывает повреждение чехлов шарниров переднеприводных легковых автомобилей?

- А. вытеканию смазки;
- В. попаданию грязи и выходу из строя шарнира.

50. Что позволяет осуществить установка гипоидной главной передачи на грузовой автомобиль?

- А. увеличить дорожный просвет;
- В. опустить пол кузова.

51. Что вызывает динамическую неуравновешенность колес?

- А. неравномерность распределения массы по ширине колеса;
- В. несовпадение центра тяжести с осью колеса.

52. Каков характер износа шины при пониженном внутришинном давлении?

- А) равномерный износ протектора;
- В) более интенсивный износ краев протектора;
- С) более интенсивный износ средней части протектора;
- Д) более интенсивный износ боковин покрышки;
- Е) неравномерный пятнистый износ протектора.

53. Наиболее распространенные методы диагностирования КШМ основаны на измерении:

- А) компрессии в цилиндрах;
- В) величины прорыва газов в картер;
- С) по утечкам сжатого воздуха;
- Д) акустического излучения отдельных зон двигателя;
- Е) всех перечисленных параметров.

54. Назовите внешние признаки неисправности системы охлаждения двигателя.

- А) загрязнение радиатора;
- В) большое отложение накипи в системе;
- С) перегрев или переохлаждение двигателя, подтекание охлаждающей жидкости;
- Д) заедание клапана термостата;
- Е) нарушения в работе привода вентилятора.

55. Как проверяют работу регуляторов опережения зажигания?

- А) при работе прогретого двигателя на холостом ходу;
- В) при работе прогретого двигателя под нагрузкой;
- С) на холодном неработающем воздухе;
- Д) на режимах пуска двигателя;
- Е) на горячем неработающем двигателе.

56. По каким параметрам проверяют техническое состояние бензонасосов?

- А) по давлению;
- В) по производительности;
- С) по температуре топлива;
- Д) по упругости пружины диафрагмы;
- Е) по указанным в п. 1 и 2.

57. Неисправности дизельной топливной аппаратуры обычно сопровождаются:

- А) дымлением, увеличением расхода топлива и снижением мощности;
- В) дымлением, уменьшением расхода топлива и мощности;
- С) повышением жесткости процесса сгорания;
- Д) перегревом двигателя;
- Е) переохлаждением двигателя.

58. Плотность электролита в заряженном аккумуляторе в летнее время должна быть не ниже, г/см³:

- А) 0,55;
- В) 1,05;
- С) 1,23;
- Д) 1,83;
- Е) 2,25.

59. Назовите причины неполного выключения фрикционного сцепления:

- А) отсутствие свободного хода в приводе сцепления;
- В) большой свободный ход в приводе сцепления;
- С) перекос рычагов, коробление диска;
- Д) указанные в п. 1 и 3;
- Е) указанные в п. 2 и 3.

60. Назовите внешние признаки неисправностей подвески автомобиля?

- А) ускоренный износ шин;
- В) повышенная вибрация кузова;
- С) ухудшение управляемости и устойчивости автомобиля;
- Д) указанные в п. 1, 2 и 3;
- Е) указанные в п. 2 и 3.

61. Регулирование угла схождения колес производится при помощи:

- А) элементов подвески;
- В) элементов рулевого привода;
- С) шкворневого соединения;
- Д) балки переднего моста;

Е) рулевого механизма.

62. Какие параметры измеряют при диагностировании системы рулевого управления?

- А) осевое перемещение рулевого колеса;
- В) свободный ход рулевого колеса;
- С) усилие поворота рулевого колеса;
- Д) указанные в п. 1, 2 и 3;
- Е) указанные в п. 2 и 3.

63. К чему может привести попадание воздуха в систему гидропривода тормозов?

- А) к неравномерности действия тормозов колес одной оси;
- В) к снижению действия тормозной системы;
- С) к уменьшению усилия нажатия на педаль;
- Д) указанное в п. 1, 2 и 3;
- Е) указанное в п. 2 и 3.

64. Какие работы выполняют при ежедневном обслуживании тормозной системы?

- А) проверка действия тормозов при движении автомобиля и герметичности системы привода;
- В) проверка действия тормозов на специальных постах;
- С) проверка свободного и рабочего ходов педали тормоза и рычага стояночного тормоза;
- Д) регулировочные и крепежные работы, прокачка системы гидропривода, проверка элементов пневмопривода, смазка сочленений привода по необходимости;
- Е) указанные в п. 2, 3 и 4.

65. Как регулируется свободный ход педали тормоза с гидроприводом?

- А) путем изменения зазора между тормозными элементами;
- В) путем изменения зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра;
- С) путем изменения зазора между поршнями рабочего цилиндра;
- Д) путем изменения количества тормозной жидкости в системе привода;
- Е) любым из указанных способов.

66. Какой объем профилирующих и восстановительных работ по шинам проводится в условиях АТП?

- А) монтажно-демонтажные операции, балансировка колес;
- В) накладка нового протектора;
- С) устранение местных повреждений шины и камеры;
- Д) указанные в п. 1, 2 и 3;
- Е) указанные в п. 2 и 3.

67. Назовите внешние признаки дисбаланса колес?

- А) рывки при движении автомобиля;
- В) вибрация кузова и рулевого колеса;
- С) неравномерный износ шин;
- Д) указанные в п. 2 и 3;
- Е) указанные в п. 1, 2 и 3.

68. Неисправности системы смазки.

- A) Повышенное или пониженное давление, его отсутствие.
- B) Повышенный расход масла.
- C) Подтекание масла в соединениях.
- D) Нарушение работы системы вентиляции картера.
- E) В случаях 1, 2, 3.

69. Неисправности системы питания.

- A) Подтекание топлива.
- B) Затруднённый ход горячего или холодного хода двигателя.
- C) Перебои в работе двигателя на всех режимах.
- D) В случае 1, 2.
- E) В случае 1, 2, 3.

70. Образование бедной смеси сопровождается.

- A) Стуком клапанов.
- B) Хлопками из глушителя.
- C) Перегрев двигателя.
- D) Недогрев двигателя.
- E) Перерасход топлива.

71. Образование богатой смеси сопровождается.

- A) Хлопками из карбюратора.
- B) Стуком клапанов.
- C) Перегрев двигателя.
- D) Недогрев двигателя.
- E) Экономия топлива.

72. Регулировка узла опережения зажигания с помощью.

- A) Стетоскопа.
- B) Стробоскопа.
- C) Компрессометром.
- D) Дефектоскопа.
- E) Ареометром.

73. Неисправности системы зажигания.

- A) Раннее зажигание.
- B) Позднее зажигание.
- C) Полное прекращение зажигания.
- D) Перебой в одном или нескольких цилиндрах.
- E) Все перечисленные неисправности.

74. Сцепление пробуксовывает.

- A) Отсутствие зазора между подшипником муфты и рычагами сцепления.
- B) Большой зазор между подшипником муфты и рычагами сцепления.
- C) Замасливание дисков сцепления.
- D) В случаях 1,2.
- E) В случаях 1,3.

75. Сцепление не включается.

- A) Отсутствие зазора между подшипником муфты и рычагами

сцепления.

- В) Большой зазор между подшипником муфты и рычагами сцепления.
- С) Износ фрикционных дисков.
- Д) Износ нажимного диска.
- Е) Ослабление нажимных пружин.

76. Неисправности КПП.

- А) Выкрашивание или поломка зубьев шестерён.
- В) Самопроизвольное включение передач.
- С) Одновременное включение двух передач.
- Д) Бесшумная работа КПП.
- Е) В случаях 1,2,3.

77. В карданной передаче возможны неисправности.

- А) Подтекания масла в соединениях.
- В) Износ подшипников и крестовин.
- С) Отсутствие смазки.
- Д) В случаях 1,2,3.
- Е) В случаях 1,2.

78. В главной передаче и дифференциале возможны неисправности.

- А) Подтекание масла в соединениях.
- В) Износ полуосей.
- С) Износ крестовин дифференциала.
- Д) Износ карданного вала.
- Е) В случаях 1,2.

79. В полуосях возможны неисправности.

- А) Их скручивание.
- В) Износ шлицев.
- С) Ослабление крепления гаек фланца полуоси.
- Д) В случаях 1,2.
- Е) В случаях 1,2,3.

80. Неисправности передней подвески.

- А) Большое давление в шинах.
- В) Износ шкворней.
- С) Неправильная регулировка подшипников.
- Д) Подтекание масла в соединениях.
- Е) Низкое давление в шинах.

Тесты комплектуются в задания, состоящие из 10 тестовых вопросов, охватывающие изученные темы дисциплины.

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр, по результатам двух этапов тестирования, студент может набрать до 20 баллов.

3.1.3. Индивидуальные домашние (расчетные) задания

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-6, ПК-30, и ПК-39. Объектами оценивания являются:

ПК-6 (владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность):

- умение осуществлять согласование проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;
- владение последовательностью согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

ПК-30 (способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов):

- умение составлять отчетную, техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- владение навыками составления отчетной, технической и технологической документации при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-39 (способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам):

- умение получать данные о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;
- владение навыками использования данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к зачету; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска.

Перечень индивидуальных (расчетных) заданий

Задача 1

В течение месяца наблюдение велось за 10 тракторами. При этом за период наблюдений отказал 1 трактор. Необходимо определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа.

Задача 2

В течение одного месяца велось наблюдение за 5 автомобильными кранами КС-4572. В начальный момент наблюдения один из них оказался неработоспособным. За 100 часов наблюдения были зафиксированы отказы еще двух кранов. Необходимо определить параметр потока отказов.

Задача 3

На момент пробега 10 тыс. км на испытании находилось 10 элементов автомобиля, причем через 5 тыс. км осталось 6 исправных элементов. Определить интенсивность отказов автомобиля в интервале пробега 5 тыс. км.

Задача 4

На испытании находилось 10 элементов автомобиля, которые вышли из строя при следующих пробегах: 5; 4; 3; 10; 11; 15; 7; 8; 9; 5 тыс. км. Необходимо определить среднюю наработку до отказа элемента автомобиля.

Задача 5

На 3-х экскаваторах типа ЭО-3323А в течение года наблюдалось следующее количество отказов: 2; 3 и 2. При этом их наработка за данный период наблюдения составила, соответственно, 1800; 2000 и 2100 часов. Необходимо определить среднюю наработку на отказ экскаватора за год.

Задача 6

За наблюдаемый период автогрейдер ДЗ-98А отказал 2 раза. Причем первая наработка на отказ составила 500 часов, вторая – 700 часов. Первый внеплановый ремонт составил 5 часов, а второй – 15 часов. Требуется определить коэффициент готовности.

Задача 7

Для условий задачи 6 необходимо определить коэффициент технического использования, если продолжительность простоев машин в плановых технических обслуживаниях и ремонтах за тот же период составила 20 часов.

Задача 8

Требуется определить необходимое количество двигателей, испытываемых на ресурсные показатели при $\delta = 10\%$, $\beta_0 = 0,90$, если известно, что коэффициент вариации $v = 0,36$.

Задача 9

Определит число N и с доверительной вероятностью $\beta_0 = 0,95$ проверить, что вероятность безотказной работы $P(t)$ не менее 0,9

Задача 10

Определить средний доремонтный ресурс двигателя и среднее квадратическое отклонение, если во время испытаний до наработки каждого двигателя 4200 ч из общего количества $N = 69$ отказали $N_0 = 36$ двигателей.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания – 5 балла. При этом расчетное задание включает две задачи, за выполнение каждого предусматривается – 2,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения расчетов	0,5
Использование наиболее актуальных статистических данных	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Правильность расчетов	2,0
Итого	2,5

3.1.4. Дополнительные формы контроля

К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету, в том числе если они не набраны по обязательным формам работ. Дополнительная форма контроля предполагает составление и защиту реферата на указанную тему.

Тематика рефератов по дисциплине «Основы теории диагностики»:

1. Технический контроль и техническая диагностика.
2. Какой процесс называют диагностированием?
3. Как подразделяются системы диагностирования
4. Параметры диагностирования. Структурные и диагностические параметры. Основные параметры диагностирования автомобилей.
5. Техническое диагностирование. Задачи, решаемые технической диагностикой на различных этапах жизненного цикла объекта.
6. Процесс технического диагностирования. Методы и средства диагностирования.
7. Информационные контрольно-диагностические системы.
8. Основные методы контроля и диагностики автомобиля и двигателя.
9. Какое свойство автомобиля называют контролепригодностью?
10. Какие признаки, отражающие техническое состояние автомобиля, называются диагностическими параметрами?
11. Какое свойство диагностического параметра характеризует информативность?
12. Какие диагностические нормативы служат для количественной оцен-

ки технического состояния автомобиля?

13. Для какой цели служит постановка диагноза?
14. Какие диагнозы служат для выявления неисправности объекта?
15. Что представляют собой средства диагностики?
16. Какие средства диагностирования бывают?
17. Диагностика кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем смазки и охлаждения.
18. Диагностика топливной системы карбюраторных двигателей, дизелей, газобаллонных автомобилей.
19. Диагностика и основные неисправности системы зажигания.
20. Диагностика и основные неисправности сцеплений.
21. Диагностика и основные неисправности коробок передач.
22. Диагностика и основные неисправности гидромеханической трансмиссии.
23. Диагностика и основные неисправности раздаточных коробок передач.
24. Диагностика и основные неисправности карданных передач.
25. Диагностика и основные неисправности ведущих мостов.
26. Диагностика и основные неисправности кузова и рамы.
27. Диагностика и основные неисправности колес и шин.
28. Диагностика и основные неисправности подвески.
29. Диагностика и основные неисправности рулевого управления.
30. Диагностика и основные неисправности тормозной системы.

Критерии оценивания рефератов устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за составление и защиту реферата формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	1
Использование наиболее актуальных данных	1
Обоснованность и доказательность выводов	1
Оригинальность, отсутствие заимствований	1
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	1
Итого	5

3.2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Промежуточная аттестация направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний, полученных в результате изучения дисциплины.

3.2.1. Экзамен

Экзамен как форма контроля проводится в конце семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процес-

са. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 35 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – устный.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-6, ПК-30, и ПК-39. Объектами оценивания являются:

ПК-6 (владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность):

- умение осуществлять согласование проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

- владение последовательностью согласования проектной документации предприятий по эксплуатации машин и оборудования и получения разрешительной документации;

ПК-30 (способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов):

- умение составлять отчетную, техническую и технологическую документацию при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- владение навыками составления отчетной, технической и технологической документации при проведении диагностирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-39 (способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам):

- умение получать данные о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;

- владение навыками использования данных о техническом состоянии машин и оборудования с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

Экзаменационный билет включает 2 вопроса, первый из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а второй – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса:

1. Техническое состояние объекта
2. Причины снижения работоспособности машин
3. Оценка безотказности деталей и агрегатов автомобиля.
4. Оценка долговечности деталей и агрегатов автомобиля.
5. Оценка ремонтпригодности деталей и агрегатов автомобиля.
6. Основная цель технической диагностики
7. Основные задачи технического диагностирования
8. Техническое диагностирование
9. Процедура контроля технического состояния объекта
10. Логическая структура технической диагностики
11. Понятие о предельном значении структурного или диагностического параметра детали или агрегата автомобиля.
12. Методы определения предельного состояния автомобиля
13. Физические методы определения предельного состояния деталей автомобиля.
14. Статистический метод определения предельного состояния деталей и агрегатов автомобиля
15. Понятие чувствительности диагностического параметра
16. Назначение и принципы технической диагностики.
17. Процесс диагностирования, объект и средства. Диагностическая матрица.
18. Диагностические параметры. Требования к диагностическим параметрам: чувствительность, однозначность, стабильность, информативность.
19. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта
20. Концепция диагностирования техники в современных условиях
21. Прогностика как основа прогнозирования технического состояния машин.
22. Этапы прогнозирования надежности машин.
23. Основные задачи прогнозирования надежности машин.
24. Методы прогнозирования надежности машин.
25. Задачи прогнозирования ресурса автомобиля
26. Изложите сущность методов прогнозирования надежности машин, основанных на экспертных оценках.
27. Основные задачи экспертных методов при оценке надежности машин. Способы проведения опроса экспертов.
28. Последовательность этапов методики обработки результатов экспертной оценки надежности машин. Что такое коэффициент конкордации?
29. Процедура прогнозирования надежности машин методами моделирования с использованием основных положений теории подобия. Назовите этапы моделирования.
30. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?

31. Понятие «погрешность прогнозирования». Классификация основных источников погрешностей прогнозирования.

32. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристику.

33. Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной и неизвестной наработке от начала эксплуатации

34. Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машины

35. Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностирования натуральных конструкций машин.

Вопросы на оценку понимания/умений студента:

1. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?

2. Перечислите основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания деталей машин.

3. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику и приведите примеры расчета.

4. Что такое долговечность объекта?

5. Что является основной целью технической диагностики?

6. Назовите основные задачи технического диагностирования?

7. Что называется техническим диагностированием?

8. Что называют техническим состоянием объекта?

9. В чем заключается процедура контроля технического состояния объекта?

10. Что называется параметром отказа?

11. Какова задача прогнозирования ресурса автомобиля?

12. Что понимают под логической структурой технической диагностики?

13. Что называется чувствительностью диагностического параметра?

14. Какова организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта?

15. Какие применяются виды диагностики автомобилей?

16. Расскажите о концепции диагностирования техники в современных условиях.

17. Какие методы стендовых испытаний тормозов вы можете назвать?

18. Какой параметр рекомендуется контролировать при диагностике рулевого управления?

19. Как осуществляют управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования?

20. Расскажите о связи диагностики с безопасностью автомобиля.

21. Расчет допустимых отклонений структурных и диагностических параметров деталей и агрегатов автомобиля

22. Расчет ресурсов деталей и агрегатов автомобиля при завершённых испытаниях

23. Расчет ресурсов деталей и агрегатов автомобиля при незавершенных испытаниях

24. Прогноз ресурсов деталей и агрегатов автомобиля в случае, если изделия, достигшие предельного состояния, отсутствуют

25. Что является основой прогнозирования технического состояния?

26. Приведите этапы прогнозирования надежности машин.

27. В чем заключаются основные задачи прогнозирования надежности?

28. Перечислите методы прогнозирования надежности машин.

29. Изложите сущность методов прогнозирования надежности машин, основанных на экспертных оценках.

30. Для решения каких задач используются экспертные методы при оценке надежности машин? Укажите способы проведения опроса экспертов.

31. Назовите последовательность этапов методики обработки результатов экспертной оценки надежности машин. Что такое коэффициент корреляции?

32. Процедура прогнозирования надежности машин методами моделирования с использованием основных положений теории подобия. Назовите этапы моделирования.

33. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?

34. Дайте определение понятия «погрешность прогнозирования». Приведите классификацию основных источников погрешностей прогнозирования.

35. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристику.

Критерии оценивания. Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета (максимальная оценка по 15 баллов за вопрос).

**Методические указания по подготовке
и проведению интерактивных занятий по дисциплине**

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрено 12 (лекции – 4, лабораторные – 4, практические – 4) часов интерактивных занятий в пятом семестре.

Тема	Вид занятия	Кол-во часов
Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния		
Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	Проблемная лекция	2
Лабораторное занятие №2. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте	Круглый стол	2
Лабораторное занятие №3. Диагностирование тормозной системы	Круглый стол	2
Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования		
Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	Проблемная лекция	2
Практическое занятие №1. Прогнозирование показателей надежности машин	Круглый стол	2
Практическое занятие №2. Прогнозирование остаточного ресурса элементов технических систем на основе микрометрирования	Круглый стол	2
Итого		12

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.

Цель интерактивного обучения состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным

сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния

Проблемная лекция по общим сведениям о диагностировании агрегатов и систем автомобиля

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Причины снижения работоспособности автомобилей
2. Методы и средства диагностирования автомобилей
3. Процесс и алгоритм диагностирования

Проведение проблемной лекции направлено на группирование и объединение различных воздействий, которым подвергаются машины в процессе их эксплуатации и хранения.

В последующем рассматриваются три основные вида энергии (механическая, тепловая, химическая) которые вызывают в материалах элементов машин необратимые процессы, приводят к повреждению (деформации, из-

нашиванию, коррозии и др.) и изменению начальных параметров машин и, в конечном счете, к *отказам*. Наиболее частые причины отказов следующие:

- 1) разрушение деталей машин из-за усталостных явлений и снижения прочности;
- 2) изменение размеров, формы и взаимного расположения деталей вследствие изнашивания поверхностных слоев;
- 3) деформация деталей и заклинивание подвижных сопряжений под действием перегрузок;
- 4) разрушение и повреждение деталей под действием коррозии и старения материала;
- 5) снижение работоспособности деталей и сопряжений вследствие совместного влияния внешних нагрузок, износных явлений и действия химически активных сред;
- 6) нарушение регулировок и креплений.

Далее для установления причин отказов, виновников их возникновения и разработки мероприятий по снижению вероятности их возникновения рассматривается классификатор отказов.

Подавляющее большинство (до 90%) отказов машин и оборудования связано с износом, вызванным трением.

Для объяснения природы трения и изнашивания существуют три теории, дополняющие и уточняющие друг друга: *механическая, молекулярная и молекулярно-механическая*.

Кроме отказов, связанных с трением и изнашиванием причинами различных повреждений и разрушения деталей машин могут быть следующие факторы:

- пластическое деформирование и изломы;
- усталость материала;
- тепловое разрушение;
- потери приданных служебных свойств (размагничивание магнита);
- химическая и электрохимическая коррозия;

комбинированные виды разрушения.

Методы диагностирования автомобилей характеризуются физической сущностью диагностических параметров. Они делятся на три группы: измерение параметров эксплуатационных свойств автомобиля (динамичности, топливной экономичности, безопасности движения, влияния на окружающую среду) и измерения параметров процессов, сопровождающих функционирование автомобиля, его агрегатов и механизмов (нагревы, вибрации, шумы и др.). Кроме того, существует группа методов диагностирования, обеспечивающих измерение геометрических величин, непосредственно характеризующих техническое состояние механизмов автомобилей.

Средства диагностирования представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения диагностических параметров тем или иным методом. Они включают: устройства, задающие тестовый режим; датчики, воспринимающие диагностические параметры в виде, удобном для об-

работки или непосредственного использования (как правило, в виде электрического сигнала); устройства для обработки сигнала (усиления, анализа, фильтрации), для постановки диагноза, индикации результатов, их хранения или передачи в органы управления. Средства бывают *внешними*, т.е. не входящими в конструкцию автомобиля, и *встроенными*, являющимися элементом его конструкции. Существуют диагностические средства *смешанного типа*. Они представляют собой комбинацию встроенных и внешних средств. В этих комплексах используют встроенные датчики с выводами диагностического сигнала к центральному штепсельному разъему и внешние средства для снятия электрических сигналов, их измерения, обработки и индикации полученной информации.

Процессы диагностирования включают тестовое воздействие на объект, измерение диагностических параметров, обработку полученной информации и постановку диагноза. Тестовое воздействие осуществляют путем естественного функционирования объекта на заданных силовых, скоростных и тепловых (P , V , t) режимах, или при помощи стендов, подкатных и переносных устройств. Параметры X_1 , X_2 ..., X_n измеряют съемными измерителями-преобразователями (D), в простейших случаях визуально. Обработка информации заключается в преобразовании, усилении, анализе и фильтрации диагностических параметров (P) как по виду, так и по величине (посредством пороговых устройств). Постановка диагноза в простейшем случае состоит из сравнения полученного сигнала с нормативным. Дальнейшая технологическая детализация процессов диагностирования в увязке с техническим обслуживанием осуществляется при помощи алгоритмов и диагностических карт.

Алгоритм диагностирования представляет собой структурное изображение рациональной последовательности диагностических, регулировочных и ремонтных операций. Он определяет вывод диагностирования на тестовый режим, постановку первичного диагноза, переход к следующему элементу, регулировочные и ремонтные операции, повторные и заключительные проверки. Алгоритм является основой оптимизации процесса диагностирования.

Технологическая карта дает окончательную детализацию процедуры диагностирования в виде, пригодном для производства. Она включает: порядковые номера операций и переходов, трудоемкость операций, применяемое оборудование и материалы, исполнителей, коэффициенты повторяемости.

Для изучения данной темы проблемной лекции студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебниками и пособиями:

1. Яхъев Н.А., Караблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.
2. Сапронов Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса. – М.: Академия, 2008
3. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобилей. – М.: СОЛОН-пресс, 2007

4. Савич Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей. – М.: Новое знание, 2015

Круглый стол по диагностированию агрегатов автомобилей при ремонте

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- методы контроля и диагностики кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя;
- диагностика систем смазки и охлаждения двигателя;
- диагностика топливной системы двигателя;
- диагностика агрегатов трансмиссии автомобиля

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими понятиями:

технической диагностикой называется отрасль знаний, изучающая признаки неисправностей автомобиля, методы, средства и алгоритмы определения его технического состояния без разборки, а также технологию и организацию использования систем диагностирования в процессах технической эксплуатации подвижного состава.

диагностированием называют процесс определения технического состояния объекта без его разборки, по внешним признакам, путем измерения величин, характеризующих его состояние и сопоставления их с нормативами.

диагностические параметры представляют собой пригодные для измерения физические величины, связанные с параметрами технического состояния автомобиля и несущие информацию о его состоянии. Диагностическими параметрами могут быть: параметры рабочих процессов (мощности, тормозного пути, расхода топлива и др.), параметры сопутствующих процессов (вибраций, шума и т.п.) и геометрические величины (зазоры, люфты, свободные хода, биения и др.).

Во время круглого стола студенты знакомятся с основными неисправностями систем и механизмов двигателя и трансмиссии автомобиля и осваивают основные методы контроля их технического состояния, средствами и приборами диагностирования.

Кроме лекционного материала для изучения данной темы круглого стола студентам рекомендуется ознакомиться со следующими пособиями:

1. Яхъев Н.А., Караблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.
2. Сапронов Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса. – М.: Академия, 2008
3. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин. – М.: Академия, 2008
4. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобилей. – М.: СОЛОН-пресс, 2007

5. Савич Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей. – М.: Новое знание, 2015

Круглый стол по диагностированию тормозной системы

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- диагностика и техническое обслуживание гидравлической тормозной системы;
- ;
- система сбора и обработка информации о надежности и его основные задачи;
- принципы сбора и систематизации информации о надежности;
- основные виды форм учетной документации;
- формы организации использования машин для получения информации о надежности;
- планы наблюдений в процессе сбора информации о надежности.

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены в рамках лекционного занятия с основными контрольными и регулировочными работами, проводимыми при разных видах технических обслуживаний (ЕТО, ТО-1, ТО-2). Также знакомятся с неисправностями гидравлических и пневматических тормозных систем. И изучают причины и способы устранения данных неисправностей тормозных систем.

Круглый стол позволяет студентам закрепить пройденный материал, а также высказать свое суждение о причинах возникновения неисправностей тормозных систем, способах и методах их устранения.

Кроме лекционного материала для изучения данной темы круглого стола студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебниками:

1. Сапронов Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса. – М: Академия, 2008
2. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин. – М.: Академия, 2008
3. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобилей. – М.: СОЛОН-пресс, 2007
4. Савич Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей. – М.: Новое знание, 2015

Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования

Проблемная лекция по прогнозированию остаточного ресурса объекта диагностирования

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- один из основных свойств надежности технических систем – долговечность;
- номенклатура показателей долговечности;

- методы индивидуального и статистического прогнозирования ресурса элементов технических систем;
- понятие управления и принятия решений;
- основные стратегии обеспечения работоспособности автомобилей.

Проведение проблемной лекции направлено на рассмотрение понятия управления и последовательности принятия решения о работоспособности технических систем.

Управление представляет собой процесс преобразования информации в определенные целенаправленные действия, переводящие управляемую систему (автомобиль, цех, предприятие или отрасль) из исходного в заданное или оптимальное состояние.

К основным этапам управления и принятия решений относятся:

- определение цели системы;
- получение информации о состоянии системы;
- обработка и анализ информации;
- принятие управляющих решений;
- доведение решения до исполнителей;
- реализация управляющего воздействия и получение реакции системы.

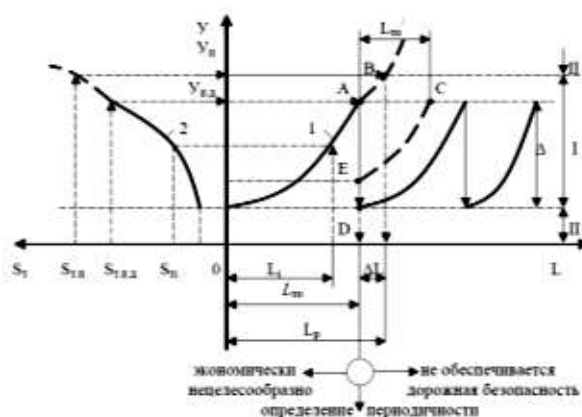
На следующем этапе проблемной лекции рассматриваются методы обеспечения работоспособности автомобилей.

В настоящее время для обеспечения работоспособности автомобилей применяют три стратегии:

Номер стратегии	Метод воздействия	Наименование воздействия
I	Поддержание заданного уровня (интервала) работоспособности	Техническое обслуживание
II	Восстановление утраченной работоспособности	Ремонт
III	Комбинация I и II стратегий	ТО и Р

Выбор стратегии обеспечения работоспособности производится на основе использования обобщенных закономерностей, учитывающих влияние технического состояния на экономические, эксплуатационные и экологические параметры.

Объективную оценку взаимосвязи этих стратегий на примере элемента с постепенным изменением параметра технического состояния – тормозного механизма (см. рис):



По данному рисунку определяется рациональная периодичность ТО Лто – которая является важнейшей задачей управления и поддержания работоспособного состояния автомобилей.

Прогнозирование является ключом к решению проблемы надежности, когда на ранних стадиях создания машины становится возможным с необходимой степенью достоверности оценить показатели ее надежности. Различают три этапа прогнозирования:

1. *ретроспекция* – заключается в исследовании динамики состояния машины в прошлом, выявлении и уточнении характеристик изменения параметров состояния ее элементов. В результате исследований разрабатывают динамическую модель технического состояния машины.

2. *диагностика* – заключается в установлении допустимых пределов изменения параметров состояния элементов, разработке или выборе методов и средств измерения, измерении параметров технического состояния, выбора методов прогнозирования, а также способов оценки достоверности прогноза.

3. *прогноз* – прогнозируют изменения различных параметров состояния элементов, синтезируют прогнозы, обобщая их и делая вывод о техническом состоянии (уровне надежности) всей машины.

Современные методы прогнозирования по характеру исходной информации могут быть разделены на три основные группы:

1. *Методы экспертных оценок.*

2. *Методы моделирования*, включающие физические, физико-математические и информационные модели.

3. *Статистические методы прогнозирования*, основанные на интерполяции или экстраполяции данных, полученных в результате предварительных исследований, корреляционный и регрессионный анализ и др.

В зависимости от длительности прогнозируемого периода различают прогнозы: *краткосрочные* (до 5 лет), *среднесрочные* (5... 15 лет) и *долгосрочные* (свыше 15 лет).

Кроме лекционного материала для изучения данной темы проблемной лекции студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебниками:

1. Яхъев Н.А., Караблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.

2. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. - М.: КНОРУС, 2011

3. Пучин Е.А. Основы теории надежности и диагностики технических систем. – М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013

4. Кравченко И.Н. Основы надежности машин. Ч. II. / И.Н. Кравченко, В.А. Зорин, Е.А. Пучин. – М.: Издательство, 2007

Круглый стол по прогнозированию показателей надежности машин

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- метод экстраполяции;
- метод выбранных точек.

Современные методы прогнозирования по характеру исходной информации могут быть разделены на три основные группы:

1. методы экспертных оценок.
2. методы моделирования, включающие физические, физико-математические и информационные модели.
3. статистические методы прогнозирования, основанные на интерполяции или экстраполяции данных, полученных в результате предварительных исследований.

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены в рамках лекционного занятия классификацией и подробным анализом трех основных методов прогнозирования. И особенно необходимо обратить внимание на статистические методы прогнозирования, а именно методы экстраполяции и выбранных точек.

Круглый стол позволяет студентам закрепить пройденный материал и освоить методику краткосрочного прогнозирования с использованием метода экстраполяции. В основе прогнозирования надежности методами экстраполяции лежат закономерности изменения прогнозируемых параметров надежности машин во времени. При этом процедура прогнозирования состоит из нескольких этапов:

- анализа исходных данных и построение графика, иллюстрирующего изменение прогнозируемого параметра во времени;
- определения аналитического выражения (математической модели), описывающего закономерность изменения прогнозируемого параметра во времени;
- экстраполяции полученного уравнения и прогнозирования показателей надежности на заданный период.

Кроме лекционного материала для изучения данной темы круглого стола студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебниками:

1. Яхъев Н.А., Караблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.
2. Пучин Е.А. Основы теории надежности и диагностики технических систем. – М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013
3. Кравченко И.Н. Основы надежности машин. Ч. II. / И.Н. Кравченко, В.А. Зорин, Е.А. Пучин. – М.: Издательство, 2007

Круглый стол по определению остаточного ресурса элементов технических систем на основе микрометрирования

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- один из основных свойств надежности технических систем – долговечность;
- номенклатура показателей долговечности;
- методы индивидуального и статистического прогнозирования ресурса элементов технических систем;
- классификация методов испытания технических систем;
- основные виды исследовательских испытаний технических систем;

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены в рамках лекционного занятия классификацией методов испытаний на надежность, видами контрольных и исследовательских испытаний, способами ускорения при стендовых и полигонных испытаниях.

Круглый стол позволяет студентам закрепить пройденный материал, а также высказать свое суждение о видах ускорения при стендовых и полигонных испытаниях: уплотнение по времени и ужесточение по факторам. По данной теме студенты определяют коэффициент ускорения испытаний при абразивном износе партии однотипных деталей. Кроме этого при последующей обработке результатов испытаний студенты осваивают метод статистического прогнозирования ресурса деталей и определяют остаточный ресурс для партии однотипных деталей при абразивном изнашивании.

Кроме лекционного материала для изучения данной темы круглого стола студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебниками:

1. Кравченко И.Н., Зорин В.А., Пучин Е.А. Основы надежности машин: Учебное пособие для вузов. – Часть II. – М.: Изд-во, 2007. – 260 с.

2. Савченко В.И., Орлов А.М. Анализ ресурсов и оценка качества восстановления деталей и ремонта машин – М.; Издательство МГАУ, 1999. – 24 с.; ил.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	ДО	ЗО (полн.)	ЗО (сокр.)	ЗО (2 в/о)
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7			
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8			
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3			
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2			
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>			

**Методические указания к самостоятельной работе студентов
по дисциплине**

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ

Введение

Изучение дисциплины «Основы теории диагностики» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание само- стоятельной работы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Тема 1.1. Общие понятия технического диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2.	Тема 1.2. Значение и принципы диагностирования автомобилей	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
3.	Тема 1.3. Организация диагностирования автомобилей	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
4.	Тема 1.4. Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля	6	Решение задач и тестов	Проверка конспекта по теме. Тестирование.
5.	Тема 1.5. Технические средства диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
6.	Тема 1.6. Концепция диагностирования техники в современных условиях	6	Работа с учебной литературой. Решение тестов	Проверка конспекта по теме.
7.	Тема 1.7. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, экспресс-опрос.
8.	Тема 2.1. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, собеседование. Тестирование.
9.	Тема 2.2. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования	6	Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов	Проверка конспекта по теме, собеседование.

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

2.1. Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно подано для аудитории.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5...7 минут).

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Темы докладов

1. Диагностирование автомобиля на стендах тяговых качеств.
2. Диагностирование автомобиля на силовых тормозных стенах.
3. Диагностирование автомобиля на инерционных тормозных стендах.
4. Диагностирование управляемости автомобиля на стендах с беговыми барабанами.
5. Определение мощности двигателя бесстендовыми методами.
6. Диагностирование кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов по герметичности надпоршневого пространства цилиндров двигателя.
7. Диагностика двигателя по шумам и вибрациям.
8. Диагностика систем смазки и охлаждения.
9. Диагностика топливной системы карбюраторных двигателей.
10. Диагностика топливной системы двигателей с впрыском топлива.
11. Диагностика топливной системы газобаллонных автомобилей.

12. Диагностика топливной системы дизелей.
13. Диагностика и основные неисправности системы зажигания.
14. Диагностика и основные неисправности сцеплений.
15. Диагностика и основные неисправности коробок передач.
16. Диагностика и основные неисправности гидромеханической трансмиссии.
17. Диагностика и основные неисправности раздаточных коробок передач.
18. Диагностика и основные неисправности карданных передач.
19. Диагностика и основные неисправности ведущих мостов.
20. Диагностика и основные неисправности кузова и рамы.
21. Диагностика и основные неисправности колес и шин.
22. Диагностика и основные неисправности подвески.
23. Диагностика и основные неисправности рулевого управления.
24. Диагностика и основные неисправности тормозной системы.
25. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?
26. Понятие «погрешность прогнозирования». Классификация основных источников погрешностей прогнозирования.
27. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристику.
28. Прогнозирование остаточного ресурса машин при известной и неизвестной наработке от начала эксплуатации
29. Прогнозирование остаточного ресурса при систематическом диагностировании машины
30. Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностирования натуральных конструкций машин.

2.2. Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refero* – «сообщаю») – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).

5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

6. Список использованных источников. Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников).

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева – 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера.

Объём реферата может колебаться в пределах 5... 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объём. Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

1. Технический контроль и техническая диагностика.
2. Какой процесс называют диагностированием?
3. Как подразделяются системы диагностирования
4. Параметры диагностирования. Структурные и диагностические параметры. Основные параметры диагностирования автомобилей.
5. Техническое диагностирование. Задачи, решаемые технической диагностикой на различных этапах жизненного цикла объекта.
6. Процесс технического диагностирования. Методы и средства диагностирования.
7. Информационные контрольно-диагностические системы.
8. Основные методы контроля и диагностики автомобиля и двигателя.
9. Какое свойство автомобиля называют контролепригодностью?
10. Какие признаки, отражающие техническое состояние автомобиля, называются диагностическими параметрами?
11. Какое свойство диагностического параметра характеризует информа-

тивность?

12. Какие диагностические нормативы служат для количественной оценки технического состояния автомобиля?
13. Для какой цели служит постановка диагноза?
14. Какие диагнозы служат для выявления неисправности объекта?
15. Что представляют собой средства диагностики?
16. Какие средства диагностирования бывают?
17. Диагностика кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем смазки и охлаждения.
18. Диагностика топливной системы карбюраторных двигателей, дизелей, газобаллонных автомобилей.
19. Диагностика и основные неисправности системы зажигания.
20. Диагностика и основные неисправности сцеплений.
21. Диагностика и основные неисправности коробок передач.
22. Диагностика и основные неисправности гидромеханической трансмиссии.
23. Диагностика и основные неисправности раздаточных коробок передач.
24. Диагностика и основные неисправности карданных передач.
25. Диагностика и основные неисправности ведущих мостов.
26. Диагностика и основные неисправности кузова и рамы.
27. Диагностика и основные неисправности колес и шин.
28. Диагностика и основные неисправности подвески.
29. Диагностика и основные неисправности рулевого управления.
30. Диагностика и основные неисправности тормозной системы.

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Задача 1 В течение месяца наблюдение велось за 10 транспортным средством. При этом за период наблюдений отказал 1 транспортное средство. Необходимо определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа.

Задача 2 В течение одного месяца велось наблюдение за 5 автомобильными кранами КС-4572. В начальный момент наблюдения один из них оказался неработоспособным. За 100 часов наблюдения были зафиксированы отказы еще двух кранов. Необходимо определить параметр потока отказов.

Задача 3 На момент пробега 10 тыс. км на испытании находилось 10 элементов автомобиля, причем через 5 тыс. км осталось 6 исправных элементов. Определить интенсивность отказов автомобиля в интервале пробега 5 тыс. км.

Задача 4 На испытании находилось 10 элементов автомобиля, которые вышли из строя при следующих пробегах: 5; 4; 3; 10; 11; 15; 7; 8; 9; 5 тыс. км. Необходимо определить среднюю наработку до отказа элемента автомобиля.

Задача 5 На 3-х экскаваторах типа ЭО-3323А в течение года наблюдалось следующее количество отказов: 2; 3 и 2. При этом их наработка за данный период наблюдения составила, соответственно, 1800; 2000 и 2100 часов. Необходимо определить среднюю наработку на отказ экскаватора за год.

Задача 6 За наблюдаемый период автогрейдер ДЗ-98А отказал 2 раза. Причем первая наработка на отказ составила 500 часов, вторая – 700 часов. Первый внеплановый ремонт составил 5 часов, а второй – 15 часов. Требуется определить коэффициент готовности.

Задача 7 Для условий задачи 6 необходимо определить коэффициент технического использования, если продолжительность простоев машин в плановых технических обслуживаниях и ремонтах за тот же период составила 20 часов.

Задача 8 Требуется определить необходимое количество двигателей, испытываемых на ресурсные показатели при $\delta = 10\%$, $\beta_0 = 0,90$, если известно, что коэффициент вариации $v = 0,36$.

Задача 9 Определить число N и с доверительной вероятностью $\beta_0 = 0,95$ проверить, что вероятность безотказной работы $P(t)$ не менее 0,9

Задача 10 Определить средний доремонтный ресурс двигателя и среднее квадратическое отклонение, если во время испытаний до наработки каждого двигателя 4200 ч из общего количества $N = 69$ отказали $N_0 = 36$ двигателей.

4. Задания для самостоятельного контроля знаний

Раздел 1. Основы диагностирования технического состояния

Тема. Общие понятия технического диагностирования

Вопросы для самоконтроля.

1. Какая отрасль знаний называется технической диагностикой?
2. Какой процесс называют диагностированием?
3. Как подразделяются системы диагностирования?
4. Какое свойство автомобиля называют контролепригодностью?
5. Какие признаки, отражающие техническое состояние автомобиля, называются диагностическими параметрами?
6. Какое свойство диагностического параметра характеризует информативность?
7. Какие диагностические нормативы служат для количественной оценки технического состояния автомобиля?
8. Для какой цели служит постановка диагноза?
9. Какие диагнозы служат для выявления неисправности объекта?
10. Что представляют собой средства диагностики?

Тема. Значение и принципы диагностирования автомобилей

Вопросы для самоконтроля.

1. Какая отрасль знаний называется технической диагностикой?
1. Какой процесс называют диагностированием?
2. Как подразделяются системы диагностирования?
3. Какое свойство автомобиля называют контролепригодностью?
4. Какие признаки, отражающие техническое состояние автомобиля, называются диагностическими параметрами?
5. Какое свойство диагностического параметра характеризует информативность?
6. Какие диагностические нормативы служат для количественной оценки технического состояния автомобиля?
7. Для какой цели служит постановка диагноза?
8. Какие диагнозы служат для выявления неисправности объекта?
9. Что представляют собой средства диагностики?
10. Какие средства диагностирования бывают?

Тема. Организация диагностирования автомобилей

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?
2. Приведите и охарактеризуйте структуру физико-вероятностной модели.
3. Объясните схему формирования отказа изделия для одного из выходных параметров.
4. Каковы причины снижения уровня надежности машин при производстве?
5. Каким воздействиям подвергаются в процессе эксплуатации и хранения машины
6. В каких видах энергии проявляются все источники воздействия на машины в процессе эксплуатации и хранения.
7. Перечислите наиболее частые причины отказов.
8. Приведите схему возникновения отказа машины.

Тема Общие сведения о диагностировании агрегатов и систем автомобиля

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов вызывают снижение мощности двигателя?

2. Какие причины могут вызывать повышенный шум при работе двигателя?
3. Какие неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов вызывают перебои в работе двигателя?
4. Какие неисправности системы смазки двигателя могут вызвать резкое падение давления масла в системе?
5. Какие причины могут вызвать выброс масляной пены из-под крышки заливной горловины системы смазки?
6. Какие причины могут вызвать рывки или провалы двигателя при работе?
7. Какие неисправности системы смазки двигателя могут вызвать повышенный расход масла?
8. Какие неисправности топливной системы могут вызвать затрудненный пуск двигателя?
9. Какие неисправности топливной системы могут вызвать неустойчивую работу двигателя или остановку на холостом ходу?
10. Какие неисправности топливной системы могут вызвать повышенную токсичность двигателя?
11. Какие неисправности топливной системы могут вызвать обратную вспышку во впускной трубе или системе выпуска с громким хлопком?
12. Какие неисправности топливной системы могут вызвать повышенный расход топлива двигателя?
13. Какие причины вызывают неполное включение сцепления?
14. Какие причины вызывают неполное выключение сцепления?
15. Какие причины вызывают затрудненное переключение передач?
16. Какие причины вызывают самопроизвольное выключение передач?
17. Какие причины снижают надежность работы карданных передач?
18. Какие причины вызывают неудовлетворительную работу амортизаторов?
19. Какие причины вызывают заедание или затрудненный поворот рулевого колеса при движении автомобиля?
20. Какие причины вызывают неэффективное торможение автомобиля?

Тема. Технические средства диагностирования

Вопросы для самоконтроля.

1. Что представляют собой средства диагностики?
2. Какие средства диагностирования бывают?
3. С помощью каких приборов можно измерить величину постоянного и переменного напряжения, переменного и постоянного тока, сопротивления, оборотов двигателя, температуры?
4. С помощью какого прибора можно измерить давление газов и жидкостей в системах и агрегатах автомобиля?
5. С какой целью применяют мотортесторы при диагностировании двигателя?

6. С какой целью применяют сканеры кодов ошибок при диагностировании двигателя?
7. С какой целью применяют газоанализаторы при диагностировании двигателя?
8. С какой целью применяют диагностические комплексы при диагностировании двигателя?
9. С помощью какого прибора проверяют герметичность топливопроводов топливной системы дизеля?
10. С помощью какого прибора контролируют дымность отработавших газов дизелей?
11. С помощью какого прибора проверяют правильность установки муфты опережения впрыска?
12. С помощью какого прибора проверяют момент начала подачи топлива в топливной системе дизеля?
13. С помощью какого прибора проверяют давление впрыска?
14. С помощью каких приборов диагностируют топливную систему непосредственно на работающем дизеле?
15. С помощью каких приборов диагностируется система зажигания?
16. С помощью какого приспособления проверяют свободный ход педали сцепления?
17. С помощью какого прибора проверяют пробуксовку сцепления?
18. Каким прибором проверяют люфты в карданных шарнирах и шлицевых соединений карданных передач?
19. На каких стендах проверяют радиальное биение карданных передач?
20. С помощью какого приспособления проверяют радиальное биение карданных передач?

Тема. Основы диагностирования машин с бортовыми системами диагностирования

Вопросы для самоконтроля.

1. Какую задачу выполняют микропроцессорные встроенные средства?
2. На какие системы подразделяются встроенные средства?
3. Что включают в себя встроенные системы с микропроцессорной обработкой?
4. Как влияют встроенные средства на безопасность движения автомобиля?
5. С какими системами объединяют бортовые системы контроля?
6. Сколько параметров контролируют бортовые системы контроля на легковых автомобилях?
7. Контроль каких агрегатов и систем обеспечивают бортовые системы контроля?
8. С какой целью оснащают сложные микропроцессорные системы управления «диагностическим разъемом»?
9. Какие функции выполняют встроенные системы диагностирования?

10. С какой целью снабжаются встроенные системы диагностирования бортовыми накопителями?

Тесты.

1. Автомобиль не проходит контроль на токсичность. Выходной сигнал датчика кислорода выше нормы, коды ошибок в памяти ЭБУ-Д отсутствуют.

Техник А сказал, что причиной может быть обрыв цепи питания соленоида одной из форсунок.

Техник Б сказал, что причиной может быть прогнувшаяся диафрагма в регуляторе давления топлива. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы.

2. В мастерскую доставлен автомобиль, двигатель которого не заводится. Это одна из новейших моделей с компьютерным управлением двигателя.

Техник А сказал, что диагностику следует начать с просмотра кодов ошибок на сканере.

Техник Б сказал, что лучше сначала проверить наличие искры на свечах. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы

3. Современные ЭБУ-Д не могут распознать следующие ситуации:

- А. Сигнал от датчика не поступает
- Б. Поступает сигнал несоответствующей формы
- В. Сигнал находится за пределами норм слишком долго
- Г. Устройство изношено и нуждается в замене

4. Техник А сказал, что со временем из-за износа в выходном сигнале аналогового датчика в некоторой части его диапазона могут появиться провалы и броски. Это может привести к появлению непостоянных неисправностей.

Техник Б сказал, что для проверки сигнала датчика во всего диапазоне следует контролировать этот сигнал с помощью цифрового мультиметра. Сначала проверяется сигнал на выход датчика, затем – непосредственно на клеммах ЭБУ-Д. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы

5. Техник А сказал, что неисправный датчик кислорода автомобиля может занести в память код неисправности Р0 172 (высокий уровень сигнала датчика кислорода, богатая смесь). При этом следует проверить исправность

датчиков абсолютного давления во впускном коллекторе, положения дроссельной заслонки и другие зависимые системы.

Техник Б сказал, что появление кода P0172 может означать что ЭБУ-Д пытается компенсировать какие-то механические неисправности в двигателе, например, не полностью запирающий клапан в форсунке или неисправность регулятора давления топлива. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы

6. Техник А сказал, что ЭБУ-Д двигателя игнорирует сигнал датчика кислорода в режиме работы без обратной связи.

Техник Б сказал, что ЭБУ-Д двигателя игнорирует сигнал датчика кислорода в режиме работы с обратной связью. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы

7. В ЭБУ-Д вышла из строя цепь управления электромагнитным клапаном форсунки.

Техник А сказал, что ЭБУ-Д следует заменить.

Техник Б сказал, что следует проверить сопротивление обмотки катушки электромагнитного клапана форсунки. Кто из них прав?

- А. Только А
- Б. Только Б
- В. Оба правы
- Г. Оба не правы

8. Проверяется автомобиль с бортовой диагностической системой второго поколения (OBD-II). Владелец жалуется на включение индикатора Check Engine. В памяти компьютера обнаружен код неисправности P0440:

Какая из неисправностей имеет место?

- А. Неисправность клапана рециркуляции выхлопных газов
- Б. Обрыв или короткое замыкание в соленоиде клапана продувки адсорбера системы улавливания паров бензина.
- В. Утечка или засорение шланга адсорбера системы улавливания паров бензина в топливном баке.
- Г. Пункты Б и В.

Раздел 2. Основы прогнозирования по результатам диагностирования

Тема. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования

Вопросы для самоконтроля.

1. Приведите классификацию факторов, влияющих на надежность машин. Каковы основные пути повышения надежности машин?
2. Назовите конструктивные мероприятия по повышению надежности машин. Что понимают под агрегатированием конструкции машины?
3. Каковы причины снижения уровня надежности машин при производстве?
4. Укажите цель технологических методов повышения надежности. Назовите основные группы технологических мероприятий по обеспечению надежности машин в процессе их производства.
5. Перечислите основные направления совершенствования системы технической эксплуатации машин, повышающие их надежность.
6. Назовите основные группы технологических мероприятий по обеспечению надежности машин в процессе их эксплуатации.
7. Назовите основные направления повышения надежности отремонтированных машин.
8. Дайте определение понятия «нормы надежности». Возможность решения каких задач обеспечивается при нормировании показателей надежности?
9. Порядок выбора номенклатуры показателей и определения норм надежности машин и оборудования. Что понимают под максимальной эффективностью машин?
10. По какому критерию оптимизируют показатели надежности? Как практически это делают?
11. Назовите критерий оценки экономической эффективности мероприятий по повышению надежности машин.
12. Изложите порядок определения годового экономического эффекта от проведения мероприятий по повышению надежности машин.

Тесты.

1. Укажите неправильный вариант ответа. *К основным направлениям повышения надежности технических систем относятся:*

- 1) конструктивные;
- 2) технологические;
- 3) производственные;
- 4) эксплуатационные;
- 5) ремонтные.

2. Укажите неправильный вариант ответа. *К конструктивным мероприятиям повышения надежности технических систем относятся:*

- 1) снижение концентрации напряжений при выборе формы и размеров деталей;
- 2) обеспечение хороших условий смазывания трущихся поверхностей;
- 3) обеспечение надлежащей герметизации подвижных и неподвижных соединений деталей машин;
- 4) обеспечение необходимой точности и качества изготовления деталей
- 5) резервирование отдельных элементов машины.

3. Укажите неправильный вариант ответа. *К технологическим мероприятиям повышения надежности технических систем относятся:*

- 1) обеспечение необходимой точности и качества изготовления деталей;
- 2) повышение износостойкости и статической прочности деталей термической обработкой;
- 3) упрочнение деталей химико-термической обработкой;
- 4) упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием;
- 5) обеспечение хороших условий смазывания трущихся поверхностей.

4. Укажите неправильный вариант ответа. *К эксплуатационным мероприятиям повышения надежности технических систем относятся:*

- 1) проведение периодических технических осмотров и технического диагностирования состояния машин;
- 2) контроль и обеспечение достаточной герметизации агрегатов и механизмов машин;
- 3) обеспечение сохраняемости ремонтного фонда предприятий;
- 4) повышение уровня квалификации механизаторов и организации выполнения механизированных работ и инженерной службы;
- 5) качественная обкатка новых и отремонтированных машин.

5. Укажите неправильный вариант ответа. *К ремонтным мероприятиям повышения надежности технических систем относятся:*

- 1) обеспечение сохраняемости ремонтного фонда предприятий;
- 2) внедрение на ремонтных предприятиях эффективной мойки и очистки деталей;
- 3) контроль и дефектация изношенных деталей;
- 4) соблюдение рекомендаций заводов-изготовителей по применению топлива, масла и смазочных материалов;
- 5) внедрение стендовой обкатки и испытаний агрегатов и машин.

6. Основное резервирование – это:

- 1) введение элементов, способных принимать на себя дополнительные нагрузки;
- 2) образование устройств, обеспечивающих помехоустойчивое кодирование;
- 3) введение дополнительных элементов, которые способны выполнять функции основных;
- 4) обеспечение запаса работоспособности под воздействием нагрузок;
- 5) введение в систему компенсаторов.

7. Общее резервирование – это:

- 1) резервирование с кратностью резерва один к одному;
- 2) резервирование, при котором резервируется объект в целом;
- 3) резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта или их группы;
- 4) сочетание разных видов резервирования в одном и том же объекте.

8. Раздельное резервирование – это:

- 1) резервирование с кратностью резерва один к одному;
- 2) резервирование, при котором резервируется объект в целом;

- 3) резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта или их группы;
- 4) сочетание разных видов резервирования в одном и том же объекте.

9. *Условные обозначения показателей, применением которых оценивают долговечность объекта:*

- 1) T_P ; T_{Py} ; T_B ; $P(t)$;
- 2) T_{CL} ; T_{CLy} ; T_P ; T_{Py} ;
- 3) T_O ; T_B ; T_C ; $F(t)$;
- 4) T_{CP} ; T_P ; T_{CL} ; $P(t)$.

10. *Условные обозначения показателей, применением которых оценивают ремонтпригодность объекта:*

- 1) $P_B(t)$; $Q(t)$;
- 2) T_B ; $P(t)$;
- 3) T_B ; $P_B(t)$;
- 4) T_{CL} ; $P(t)$.

Тема. Прогнозирование остаточного ресурса объекта диагностирования

Вопросы для самоконтроля.

1. Приведите классификацию показателей надежности.
2. Перечислите оценочные показатели надежности машин.
3. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику и приведите примеры расчета.
4. Что такое долговечность объекта?
5. Перечислите и дайте определение показателей долговечности.
6. Что понимают под ресурсом, гамма-процентным ресурсом и сроком службы? Задачи по определению этих показателей.
7. Перечислите показатели сохраняемости объекта. Показателями какого свойства объекта они соответствуют по своей сути?
8. Назовите и дайте определение комплексных показателей надежности машин.
9. Как определяют коэффициенты готовности и технического использования? Приведите примеры расчета.

Тесты.

1. *Укажите все правильные варианты ответов. Нарботка – это:*

- 1) объем работы объекта;
- 2) срок службы объекта;
- 3) продолжительность работы объекта;
- 4) наработка объекта до отказа;
- 5) наработка объекта до списания.

2. *Ресурс – это:*

- 1) суммарная наработка объекта от начала момента его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 2) суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;
- 3) суммарная наработка объекта, при достижении которого эксплуатация должна быть прекращена независимо от его технического состояния;
- 4) календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 5) суммарная наработка объекта до момента контроля его технического состояния

3. Назначенный ресурс – это:

- 1) суммарная наработка объекта от начала момента его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 2) суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;
- 3) суммарная наработка объекта, при достижении которого эксплуатация должна быть прекращена независимо от его технического состояния;
- 4) календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 5) суммарная наработка объекта до момента контроля его технического состояния

4. Остаточный ресурс – это:

- 1) суммарная наработка объекта от начала момента его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 2) суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;
- 3) суммарная наработка объекта, при достижении которого эксплуатация должна быть прекращена независимо от его технического состояния;
- 4) календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 5) суммарная наработка объекта до перехода в предельное состояние

5. Гамма-процентный ресурс – это:

- 1) ресурс, выраженный в процентах;
- 2) ресурс, выраженный в гамма-процентах;
- 3) наработка, при которой объекты не достигают предельного состояния с вероятностью γ процентов;
- 4) наработка, при которой объекты не достигают первого отказа с вероятностью γ процентов.

6. Срок службы – это:

- 1) суммарная наработка объекта от начала момента его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 2) суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;
- 3) суммарная наработка объекта, при достижении которого эксплуатация должна быть прекращена независимо от его технического состояния;

- 4) календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- 5) календарная продолжительность использования объекта по основному его назначению;

7. Укажите все правильные варианты ответов. Срок сохраняемости – это:

- 1) календарная продолжительность хранения объекта, в течение которого сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции;
- 2) календарная продолжительность использования объекта по основному его назначению;
- 3) календарная продолжительность транспортирования объекта, в течение которого сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции;
- 4) календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние;
- 5) календарная продолжительность

8. Вероятность безотказной работы – это:

- 1) событие, при котором объект из работоспособного состояния переходит в неработоспособное;
- 2) вероятность того, что в заданном интервале времени не возникнет отказа объекта или системы;
- 3) вероятность того, что в заданном интервале времени возникнет отказ;
- 4) вероятность того, что на запланированном ресурсе не возникнет отказа;
- 5) вероятность того, что не нарушается исправное состояние.

9. Вероятность отказа – это:

- 1) событие, при котором объект из работоспособного состояния переходит в неработоспособное;
- 2) вероятность того, что в заданном интервале времени не возникнет отказа изделия или системы;
- 3) вероятность того, что в заданном интервале времени возникнет отказ;
- 4) вероятность того, что на запланированном ресурсе не возникнет отказа;
- 5) вероятность того, что не нарушается исправное состояние.

10. Средняя наработка до отказа – это:

- 1) среднее значение наработки изделий в партии от начала эксплуатации до первого отказа.
- 2) среднее значение ресурса изделий в партии между отказами
- 3) среднее значение ресурса изделий в партии после отказов.
- 4) отношение числа отказов в партии, в единицу времени или наработки к среднему числу изделий работающих безотказно
- 5) среднее значение наработки изделий в партии между отказами.

11. Средняя наработка на отказ – это:

- 1) среднее значение наработки изделий в партии до первого отказа.
- 2) среднее значение ресурса изделий в партии между отказами
- 3) среднее значение ресурса изделий в партии после отказов.

- 4) отношение суммарной наработки ремонтируемого объекта к среднему числу отказов в течение этой наработки
- 5) среднее значение наработки изделий в партии между отказами.

12. Интенсивность отказов – это:

- 1) отношение числа отказавших изделий в единицу времени к общему числу работающих безотказно за данный промежуток времени;
- 2) отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу работающих безотказно за данный промежуток времени;
- 3) количество отказавших изделий в единицу времени или наработку.
- 4) отношение числа изделий работающих безотказно в единицу времени к числу отказавших изделий за данный промежуток времени;
- 5) отношение числа отказавших изделий в единицу времени к общему числу работающих безотказно за данный промежуток наработки.

13. Укажите все правильные варианты ответов. Параметр потока отказов – это:

- 1) среднее число отказов ремонтируемых изделий в единицу времени к общему числу отказов за данный промежуток времени;
- 2) среднее число отказов ремонтируемых изделий в единицу времени к общему числу отказов за срок службы;
- 3) количество отказавших изделий в единицу времени или наработку.
- 4) среднее число отказов ремонтируемых изделий в единицу времени к общему числу отказов за срок эксплуатации;
- 5) среднее число отказов ремонтируемых изделий за достаточно малую его наработку к значению этой наработки.

14. Коэффициент готовности – это:

- 1) коэффициент, показывающий вероятность того, что в данный момент времени машина окажется в работоспособном состоянии;
- 2) коэффициент, оценивающий непредусмотренные остановки машины для ТО и ТР;
- 3) коэффициент, показывающий вероятность того, что в данный момент времени машина работает, а не ремонтируется за весь период времени эксплуатации;
- 4) коэффициент, применяемый для оценки безотказности высоконадежных изделий;
- 5) гамма-процентный ресурс;

15. Коэффициент оперативной готовности – это:

- 1) коэффициент, показывающий вероятность того, что в данный момент времени машина окажется в работоспособном состоянии;
- 2) коэффициент, оценивающий непредусмотренные остановки машины для ТО и ТР;
- 3) коэффициент, показывающий вероятность того, что машина окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени;

- 4) коэффициент, применяемый для оценки безотказности высоконадежных изделий;
- 5) гамма-процентный ресурс;

16. Коэффициент технического использования – это:

- 1) коэффициент, показывающий вероятность того, что в данный момент времени машина окажется в работоспособном состоянии;
- 2) коэффициент, оценивающий непредусмотренные остановки машины для ТО и ТР;
- 3) коэффициент, показывающий отношение суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии к суммарному времени пребывания объекта в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных ТО и ТР;
- 4) коэффициент, применяемый для оценки безотказности высоконадежных изделий;
- 5) гамма-процентный ресурс;

17. Коэффициент сохранения эффективности – это:

- 1) коэффициент, показывающий вероятность того, что в данный момент времени машина окажется в работоспособном состоянии;
- 2) коэффициент, оценивающий эффективность использования машины по назначению;
- 3) коэффициент, показывающий отношение значения показателя эффективности использования машины за определенную продолжительность эксплуатации к номинальному значению этого показателя при условии, что отказы в течение этого периода не возникают;
- 4) коэффициент, применяемый для оценки безотказности высоконадежных изделий;
- 5) гамма-процентный ресурс;

Список рекомендуемых источников

Основная литература:

1. Сапронов, Ю. Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса: учебное пособие / Ю. Г. Сапронов. - М.: Академия, 2008
2. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - СПб.: Лань, 2012
3. Яхъев Н.А., Караблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.
4. Баженов С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов / С.П. Баженов, Б.Н. Казьмин, С.В. Носов. - М.: Академия, 2011
5. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. - М.: КНОРУС, 2011
6. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 1: Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007

Дополнительная литература:

7. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин. – М.: Академия, 2008

8. Пучин Е.А. Основы теории надежности и диагностики технических систем. – М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013

9. Кравченко И.Н. Основы надежности машин. Ч. II. / И.Н. Кравченко, В.А. Зорин, Е.А. Пучин. – М.: Издательство, 2007

10. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобилей. – М.: СОЛОН-пресс, 2007

11. Савич Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей. – М.: Новое знание, 2015

Интернет-ресурсы:

<http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»

<http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource/128/76128> - Основы теории надежности

<http://www.twirpx.com/file/738601/> - Надежность технических систем

<http://window.edu.ru/resource/022/77022> - Надежность технических систем

<http://www.studentlibrary.ru> – электронно-библиотечная система «Консультант Студента»

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»

<http://znanium.com> - электронно-библиотечная система

**Методические указания к лабораторным и
практическим работам по дисциплине**

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИАГНОСТИКИ

Лабораторная работа по теме: «Изучение линии технического контроля состояния автомобилей»

Цель работы: ознакомление с назначением, устройством и техническими возможностями линии технического контроля (ЛТК)

Задачи работы: изучить комплект оборудования и устройств, входящих в состав ЛТК; получить практические навыки по применению комплекта оборудования для контроля технического состояния автомобилей

Оборудование, приборы, инструмент: линия технического контроля состояния автомобилей типа ЛТК-С 3000М.01

Введение.

Линии технического контроля автомобилей предназначены для проверки технического состояния легковых и грузовых автомашин, а также автобусов. Линии технического контроля комплектуются всем необходимым оборудованием, сертификатами качества, и всей необходимой документацией.

Методика проведения работы.

ЛТК-С 3000М.01 линия технического контроля стационарная автоматизированная универсальная предназначена для проверки технического состояния легковых автомобилей и микроавтобусов, в том числе полноприводных. В комплект линии технического контроля входят:

- тормозной стенд с нагрузкой на ось до 3000 кг СТМ 3000М.01;
- газоанализатор 0 класса точности АВТОТЕСТ-02.02;
- обогреваемая пробозаборная система;
- дымомер МЕТА-01МП 0.1 ЛТК;
- прибор для проверки света фар ИПФ-01;
- измеритель люфта рулевого управления ИСЛ-М;
- измеритель светопропускания стекла ТОНИК;
- лазерный принтер;
- программное обеспечение и аппаратные средства линии «Диагностический контроль»;
- течеискатель для проверки герметичности газовой системы ТМ-МЕТА;
- люфт-детектор ЛД-4000П;
- нагрузочный агрегат сцепного устройства;
- каркас-ложемент для СТМ-3500М.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назначение, устройство и принцип работы тормозного стенда СТМ 3000М.01
2. Назначение, устройство и принцип работы газоанализатора АВТОТЕСТ-02.02
3. Назначение, устройство и принцип работы дымомера МЕТА-01МП 0.1 ЛТК
4. Назначение, устройство и принцип работы прибора для проверки света фар ИПФ-01
5. Назначение, устройство и принцип работы измерителя люфта рулевого управления ИСЛ-М

6. Назначение, устройство и принцип работы измерителя светопропускания стекла ТОНИК
7. Назначение, устройство и принцип работы люфт-детектора ЛД-4000П

Лабораторная работа по теме: «Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте»

Цель работы: изучить стандарты и методику проведения компьютерной диагностики автомобилей на базе мультимарочного сканера

Задачи работы: ознакомиться с режимами компьютерной диагностики согласно протоколам OBD-II; изучить общее устройство и возможности мультимарочного сканера

Оборудование, приборы, инструмент: мультимарочный сканер

Введение. Протоколы OBD-II предоставляют диагносту ряд стандартизированных функциональных возможностей (режимов диагностики – modes): *режим 1* - считывание текущих параметров работы системы управления; *режим 2* - получение сохраненной фотографии текущих параметров работы системы управления на момент возникновения кодов неисправностей; *режим 3* - считывание и просмотр кодов неисправностей; *режим 4* - очистка диагностической памяти – стирание кодов неисправностей, фотографий текущих параметров, результатов тестов датчиков кислорода, результатов тестовых мониторов; *режим 5* - считывание и просмотр результатов теста датчиков кислорода; *режим 6* - запрос последних результатов диагностики однократных тестовых мониторов (тестов, проводимых один раз в течение поездки); *режим 7* - запрос результатов диагностики непрерывно действующих тестовых мониторов (тестов, проводимых непрерывно: состав топливовоздушной смеси, пропуски зажигания); *режим 8* - управление исполнительными механизмами; *режим 9* - запрос информации о диагностируемом автомобиле; *режим ручного ввода* команды запроса диагностической информации.

Методика проведения работы.

- 1) Подключить прибор к диагностическому разъему автомобиля.
- 2) Идентифицировать автомобиль.
- 3) Считать коды неисправностей.
- 4) Расшифровать и проанализировать неисправности.
- 5) Принять решение о методах их устранения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Изложите порядок диагностики на мультимарочном сканере
2. Какие стандарты применяются в компьютерной диагностике автомобилей?
3. Какие системы автомобиля можно проверить с помощью компьютерной диагностики?
4. Какие устройства применяются в компьютерной диагностике автомобилей?
5. Назовите основные режимы компьютерной диагностики.

Лабораторная работа по теме: «Диагностирование тормозной системы»

Цель работы: изучить методы проверки тормозного управления авто-транспортных средств (АТС) по критериям безопасности движения, усвоить показатели эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении, используемые при проверке на стенде и осуществить проверку рабочей и стояночной тормозных систем АТС с нагрузкой на ось до 3-х тонн

Задачи работы: изучить конструктивное исполнение, состав, назначение и работу основных составных частей силового тормозного стенда с комплектом персонального компьютера на примере стенда модели СТС-3-СП-11 с комплектом РС СТН1.21.10.000.

Оборудование, приборы, инструмент: стенд СТС-3-СП-11 с комплектом персонального компьютера и Руководством по эксплуатации; манометр шинный по ГОСТ 9921; плакаты по тормозному управлению автомобилями; ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки"

Введение. Лабораторная работа включает: ознакомление с общими сведениями по теме, проверку рабочей и стояночной тормозной систем АТС на стенде СТС-3-СП-11 (изготовитель Новгородский завод ГАРО), расчет нормируемых показателей на ПЭВМ, сравнение их с нормативами и анализ полученных результатов

Методика проведения работы.

1. *Включение стенда и выбор режима работы.* Проверить положение органов управления на силовом шкафу и органов управления и составных частей стойки управления перед включением стенда

2 *Порядок работы.* Установить АТС на исходную позицию (первой осью перед УО). При отсутствии сквозного проезда используйте мостики из комплекта принадлежностей стенда для проезда задним ходом через опорные устройства. Установить (программно подключить) необходимые для диагностики датчики (тормозной силы, веса, ДС) и виды проверки АТС.

Произвести измерение максимальных тормозных сил, коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси и силы на органе управления РТС в режиме полного торможения на каждой оси АТС.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что означают термины: категория АТС, торможение, удельная тормозная сила, холодный тормозной механизм?

2. Какая допускается относительная разность тормозных сил на передних и задних осях автомобилей и прицепов категории М₁, N₁ и O₂?

3. Какие узлы и детали тормозного привода и какими методами проверяются?

4. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при подготовке к использованию, испытаниях, эксплуатации и всех видах технического обслуживания стенда?

5. Какие показатели эффективности торможения измеряются при проверках на стенде? Какие могут быть причины их несоответствия?

Лабораторная работа по теме: «Диагностирование фар головного освещения»

Цель работы: изучить соотношения параметров, влияющих на обеспечение требований к внешним световым приборам

Задачи работы: освоить способ и регулировки проверки фар с применением прибора ОПК, а также метод измерения силы света фар АТС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001.

Оборудование, приборы, инструмент: прибор проверки фар модели ОПК; руководство по эксплуатации ОПК.00.000РЭ; плакаты по внешним световым приборам автомобилей; ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки";

Введение. Лабораторная работа включает ознакомление с общими сведениями по теме, подготовку автомобиля; внешний осмотр внешних световых приборов АТС; установку прибора ОПК; проверку фар типов С (НС) и CR (HCR), R (HR) и прочих световых приборов (светосигнальных фонарей); анализ полученных результатов.

Методика проведения работы.

1 Подготовка автомобиля. Автомобиль установить на ровной горизонтальной площадке (неровность площадки не более 3 мм на 1 м) в положении, соответствующем его прямолинейному движению, и подставками под задние колеса зафиксировать от продольных перемещений. Очистить поверхность рассеивателей фар от загрязнений. Проверить исправность выключателей.

2 Установка прибора. Проверка фар должна проводиться в помещении, исключающем воздействие прямых солнечных лучей на оптическую систему прибора. Прибор установить на рабочей площадке перед АТС напротив проверяемой фары на расстоянии 500-600 мм (рекомендуется 550 мм) между линзой камеры и рассеивателем фары таким образом, чтобы передвижение прибора от одной фары к другой могло производиться перпендикулярно продольной оси АТС.

3 Проверка фар типов С (НС) и CR(HCR). Установить отсчетным лимбом прибора ОПК требуемую величину снижения левой части светотеневой границы (СТГ) светового пучка ближнего света фары в зависимости от высоты ее установки (считывается по рискам, нанесенным на стойке прибора) в соответствии с таблицей (приведена на панели прибора). Включить ближний свет. Фара считается правильно установленной, если СТГ находится на горизонтальной и наклонной линиях экрана.

4 Порядок проверки фар типа R (HR). Установить отсчетный лимб на отметку "О". Включить дальний свет. Фара считается правильно установленной тогда, когда центр светового пятна находится в точке пересечения горизонтальной и вертикальной линий экрана.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назначение внешних световых приборов и светоотражающей маркировки ?

2. Что означают фары типов С (НС), CR (HCR), R (HR)?
3. Какие требования предъявляются при проверке фары типов С (НС), CR (HCR)?
4. Какие требования предъявляются при проверке фары типов R (HR)?
5. Какие требования предъявляются к указателям поворотов и повторителей?
6. Какие параметры внешних световых приборов проверяются прибором ОПК?
7. Когда необходимо контролировать внешние световые приборы АТС ?

Лабораторная работа по теме: «Диагностирование подвески и рулевого управления»

Цель работы: Изучить соотношения параметров, влияющих на обеспечение требований к рулевому управлению,

Задачи работы: освоить метод прямого измерения угла поворота (суммарного люфта) рулевого колеса относительно начала поворота управляемых колес в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001

Оборудование, приборы, инструмент: контрольно-измерительный прибор ИСЛ 401; техническое описание и инструкция по эксплуатации ИСЛ 401.0000.00- ТО/ИЭ; плакаты по рулевому управлению автомобилей; ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки".

Введение. Лабораторная работа включает ознакомление с общими сведениями по теме, подготовку автомобиля; внешний осмотр элементов рулевого управления (РУ) АТС; установку и закрепление на внешнем ободе колеса и рулевом колесе, соответственно, блоков ОБ и ДНП прибора ИСЛ 401; измерение суммарного люфта; анализ полученных результатов

Методика проведения работы.

1 Подготовка автомобиля Автомобиль установить на ровной горизонтальной площадке и подставками под задние колеса зафиксировать от продольных перемещений. Двигатель АТС, оборудованный усилителем рулевого управления, должен работать. На рулевое колесо нанести метку, определяющее его нейтральное положение, т.е. положение, соответствующее прямолинейному направлению движения.

2 Подготовка к работе ИСЛ-401 и требования по завершению работы. Достать прибор, проверить сохранность пломб предприятия-изготовителя, срок действия поверки прибора.

3 Измерение суммарного люфта РУ. Установить основной блок (ОБ) на рулевом колесе АТС, предварительно растянув за ручки захвата и расположив упоры захвата на внешнем ободе рулевого колеса по горизонтали. Прикрутить к датчику начала поворота управляемого колеса (ДНП) упоры и установить его к управляемому колесу. Выполнить все измерения.

4. Проверка герметичности усилителя руля (при его наличии). Установить рукоятку КП в нейтральное положение, запустить двигатель и устано-

вить повышенные обороты холостого хода (2000-2200 об/мин). Определять утечки в течении 3-5 с с момента поворота рулевого колеса в левое крайнее положение, затем столько же времени в правом и далее - при свободном руле.

Вопросы для самоконтроля:

1. Из каких частей состоит рулевой механизм, рулевой привод в системе РУ автомобиля и их назначения ?
2. Какие общие требования предъявляются к элементам РУ: шарнирные соединения, фиксатор рулевого колеса, гидросистема усилителя РУ, натяжение ремня привода насоса усилителя ?
3. Какие значения люфта являются предельными для различных АТС? Какими приборами измеряют люфт?
4. Какие требования техники безопасности должны быть выполнены перед началом измерений суммарного люфта АТС ?
5. Когда необходимо контролировать суммарный люфт рулевого колеса АТС ?

Практическая работа по теме: «Изучение принципов построения блок-схем алгоритмов диагностирования»

Цель работы: изучить принципы построения блок-схем алгоритмов диагностирования

Задачи работы: ознакомиться с принципами и алгоритмами диагностирования; построить блок-схему безусловного алгоритма с условной остановкой для определения технического состояния объекта; вычислить среднюю оперативную продолжительность диагностирования.

Оборудование, приборы, инструмент:

Введение. Алгоритм диагностирования представляет собой последовательность элементарных проверок с правилами анализа их результатов. На графическом изображении алгоритмов диагностирования присутствуют последовательность проверок и их результаты. Алгоритмы принято излагать на языке блок-схем с помощью набора определенных значков, соединенных стрелками. Значки, как правило, означают какое-либо действие, а стрелки соединяют эти действия в последовательность.

По блок-схеме легко определить тип алгоритма. Подмножества состояний в блок-схеме располагаются ярусами (этажами); если хотя бы на одном ярусе встречаются проверки с разными номерами, то это блок-схема условного алгоритма. Если на каждом ярусе проверки имеют один номер, но кроме прямоугольников есть и овалы (круги), то блок-схема принадлежит *безусловному алгоритму с условной остановкой*. Наконец, если на каждом ярусе блок-схемы присутствуют только прямоугольники с одинаковыми номерами, а на последнем (нижнем) ярусе находятся только овалы, то блок-схема описывает *безусловный алгоритм с безусловной остановкой*.

Методика проведения работы. Процедура построения алгоритма диагностирования технического состояния объекта следующая:

- построить блок-схему безусловного алгоритма с условной остановкой для определения технического состояния объекта с точностью до заданных множеств состояний используя заданные матрицу допустимых тестов и последовательность проверок.

- вычислить среднюю оперативную продолжительность диагностирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как определить правильность построения алгоритма диагностирования?
2. Основное отличие безусловного алгоритма диагностирования с условной остановкой?
3. Основное отличие условного алгоритма диагностирования с безусловной остановкой?
4. Для чего вычисляют среднюю оперативную продолжительность диагностирования?

Практическая работа по теме: «Построение алгоритма диагностирования»

Цель работы: ознакомиться с алгоритмом диагностирования узла, агрегата или системы автомобиля.

Задачи работы: получить навыки определения последовательности действий при проведении диагностирования

Оборудование, приборы, инструмент:

Введение. Алгоритмы диагностирования, как и любые алгоритмы, представляются в виде граф-схем (ГСА), матричных схем (МСА) и логических схем (ЛСА). Простейшей формой алгоритмов диагностирования являются древовидные графы (деревья), представляющие совокупность корневой вершины, вершин и дуг, их составляющих. Корневая вершина представляет собой множество всех рассматриваемых технических состояний, а остальные вершины – подмножества технических состояний, выделяемые в результате деления исходного множества и его подмножеств по результатам элементарных проверок, причем висячие вершины дерева (листья) являются подмножествами технических состояний, более детальное деление которых не требуется по условиям диагностирования. Исходящими из вершины дерева дугами изображают элементарные проверки, а заходящими дугами - результаты этих проверок. Корневые вершины и вершины, содержащие более одного элемента, изображаются овалами (как начальные или конечные вершины ГСА), а висячие вершины, содержащие один элемент, – кружками. Таким образом, дерево проверок показывает, как происходит разбиение исходного множества технических состояний на подмножества.

Методика проведения работы. Для заданного агрегата (системы, узла) автомобиля:

- вырабатывается алгоритм диагностирования
- выполняется построение алгоритма диагностирования

- составляется карта нормативных значений диагностических параметров для исправного состояния
- определяется предельное значение одного из диагностических параметров и подбирается для него первичный преобразователь (датчик)

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам?
2. Поясните требование однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.
3. Приведите основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.
4. Приведите с примерами классификацию методов диагностирования.
5. Приведите классификацию средств диагностирования.
6. Приведите классификацию датчиков.

Практическая работа по теме: «Прогнозирование показателей надежности машин»

Цель работы: изучить методы прогнозирования показателей надежности; получить практические навыки по определению показателей надежности на прогнозируемый период

Задачи работы: ознакомиться с методами прогнозирования надежности машин; по заданным исходным данным выполнить прогноз изменения наработки на отказ на последующие годы эксплуатации; рассчитать ошибку прогноза, определить доверительный интервал результатов прогноза.

Оборудование, приборы, инструмент:

Введение. В инженерной практике для определения ожидаемых технико-экономических показателей, в том числе и показателей надежности, широко используются различные методы прогнозирования (прогнозирование - определение характеристик и параметров любого процесса с опережением по времени его развития). Особенно эффективно их использование при: обосновании показателей надежности создаваемой машины во время разработки технических требований или технического задания; определении остаточного ресурса по результатам диагностирования; оценке показателей работы машин по годам эксплуатации и др. Подобные задачи требуют описания изменения параметров (характеристик) объектов в различные моменты времени или их зависимости от основных параметров (массы, мощности, числа машин в агрегате и т.д.), характеризующих конструкцию.

Методика проведения работы. Процедура прогнозирования состоит из нескольких этапов:

- анализа исходных данных и построение графика, иллюстрирующего изменение прогнозируемого параметра во времени;
- определения аналитического выражения (математической модели), описывающего закономерность изменения прогнозируемого параметра во времени;

- экстраполяции полученного уравнения и прогнозирования показателей надежности на заданный период.

После построения графиков по результатам испытаний или исследований в эксплуатации, отражающих связь между переменными, подбирают аналитическую функцию. Подбор функции составляет важную часть прогнозирования. Выбор кривой определяется субъективными факторами, и здесь большое значение имеет правильное логическое объяснение зависимости анализируемых параметров с учетом опыта их развития в прошлом. Поэтому необходимо стремиться по возможности подбирать более простые аналитические функции с минимальным числом переменных.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие прогнозы называются краткосрочными?
2. Какой критерий является наиболее важным при выборе аппроксимирующей функции?
3. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?
4. При каком значении коэффициента корреляции связь между рассматриваемыми переменными можно считать сильной?
5. От каких параметров зависит величина доверительного интервала?

Методические рекомендации по организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается вы-

полнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.