

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ В.Н.Руденко

«4» апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий

_____ А.С.Бабакова

«4» апреля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Диагностика технических систем _____
(наименование)

Составитель(-и)

**Руденко В.Н., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры агротехнологий**

Согласовано с работодателями

**В.А. Шляхов, руководитель филиала
ФГБУ «Российский сельскохозяйственный
центр» по Астраханской области, д.с-х.н.
А.И. Нестеренко, руководитель службы
государственного технического надзора
по Астраханской области**

Направление подготовки

35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) ОПОП

**Технологии и технические системы в
агропромышленном комплексе**

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Диагностика технических систем» является получение основных научно-практических знаний в области диагностирования технических систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- знать виды и методы диагностирования технических систем;
- использование типовых схем и алгоритмов диагностирования и принятия решений о состоянии технической системы;
- получение навыков использования систем диагностирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Диагностика технических систем» относится к части элективных дисциплин и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): «Современные проблемы в агроинженерии», «Методы научного исследования»

Знания:

- методов работы с научной литературой и научно-информационными ресурсами;
- методов обслуживания и восстановления работоспособности современных технических систем;
- проблем и решения эффективной эксплуатации машин и оборудования.

Умения:

- работы с научной литературой и научно-информационными ресурсами.

Навыки:

- использования методов обслуживания и восстановления работоспособности современных технических систем.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Выпускная квалификационная работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) универсальных (УК): -

б) общепрофессиональных (ОПК): -

в) профессиональных (ПК):

- способность проводить контроль технического состояния и функциональную диагностику технических систем (ПК-3).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3.	ПК-3.3. Разрабатывает новые способы технического обслуживания технических, систем в	- Методы диагностирования технических систем	- Использовать типовые схемы и алгоритмы диагностирования	- Навыками использования и разработки систем диагностирования

	агропромышленном комплексе			
--	----------------------------	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	14
- занятия лекционного типа, в том числе:	7
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	7
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0
- консультация (предэкзаменационная)	0
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	58
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр(ы)	зачет – 4 семестр

Таблица 2.2 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Назначение и задачи технической диагностики	1		1					10	12	Опрос
Тема 2. Теоретические основы систем технической диагностики	2		2					16	20	Выполнение практического задания
Тема 3. Методы технического диагностирования	2		2					16	20	Выполнение практического задания
Тема 4. Средства технического диагностирования	2		2					16	20	Доклад (сообщение)
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачет

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:	7		7					58	72	
Итого за весь период	7		7					58	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	
		ПК-3	общее количество компетенций
Тема 1	12	+	1
Тема 2	20	+	1
Тема 3	20	+	1
Тема 4	20	+	1
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Назначение и задачи технической диагностики. Основные понятия и термины. Техническая диагностика. Объект технического диагностирования. Приспособленность объекта к диагностированию. Средство технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Система технического диагностирования

Тема 2. Теоретические основы систем технической диагностики. Математические методы принятия решения в системах технической диагностики и контроля. Изменение параметра состояния. Прогнозирование по среднему статистическому изменению параметра. Прогнозирование по индивидуальному изменению параметра.

Тема 3. Методы технического диагностирования. Классификация методов. Органолептические методы. Инструментальные методы. Прямые и косвенные методы. нергетические, пневмогидравлические, тепловые, виброакустические, спектрографические, оптические методы.

Тема 4. Средства технического диагностирования. Техническая реализация систем диагностики. Встроенные средства технического диагностирования. Внешние устройства технического диагностирования. Измерительные устройства. Датчики.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия сопровождаются показом презентаций, фото- и видеоматериалов.

Практические занятия предусматривают изучение студентами моделей, макетов, проведение математических расчетов. Целью практических занятий является углубить и

закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания. Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Государственные стандарты по проведению технического диагностирования	10	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
2	Методы принятия решения в системах технической диагностики и контроля	16	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
3	Метод технического диагностирования (по выбору)	16	Сообщение (доклад, презентация)
4	Техническая реализация систем диагностики	16	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Сообщение (доклад, презентация) - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по заданной теме. Для подготовки сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания. Продолжительность выступления 5...10 мин. Сообщение готовится в письменном виде и/или в виде презентации (показа слайдов).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Применяются формы учебных занятий, в том числе развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Назначение и задачи технической диагностики	Обзорная лекция	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 2. Теоретические основы систем технической диагностики	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Методы технического	Лекция	Анализ конкретных	Не

диагностирования		ситуаций	предусмотрено
Тема 4. Средства технического диагностирования	Лекция-визуализация	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

В случае реализации дисциплины (модуля) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
(Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование ЭБС</i>
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Диагностика технических систем» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1,2,3,4	ПК-3	Собеседование (зачет)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов, выносимых на зачет (контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3,4).

Вопросы и задания распределены по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Подготовка к собеседованию предполагает краткий письменный ответ на вопросы (представление схем, графиков, краткой характеристики и др.). Продолжительность подготовки 40 мин.

1. Объект диагностирования.
2. Задача диагностики.
3. Назначение технической диагностики.
4. Тестовое, диагностирование.
5. Функциональное диагностирование.
6. Экспресс-диагностирование.
7. Теоретические основы систем технической диагностики
8. Математические методы принятия решения в системах технической диагностики.
9. Система технического диагностирования.
10. Технический диагноз.
11. Прогнозирование технического состояния.
12. Алгоритм технического диагностирования.
13. Диагностическая модель.
14. Виброакустический метод технического диагностирования
15. Тепловизионный (термометрический) метод технического диагностирования
16. Магнитный метод технического диагностирования
17. Математические методы принятия решения в системах технической диагностики и контроля
18. Техническая реализация систем диагностики
19. Встроенные средства технического диагностирования
20. Внешние устройства технического диагностирования
21. Организация технического диагностирования

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3. Способность проводить контроль технического состояния и функциональную диагностику технических систем				
1	Задания закрытого типа	Что называется «диагностикой»? 1) процесс проверки электронных систем ; 2) снятие показателей работы систем и агрегатов; 3) область знаний, изучающая процессы оценки технического состояния; 4) один из видов услуг,	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		предоставляемых СТО.		
2		Какова цель диагностирования при ТО? 1) определение места и причины неисправности; 2) определение объема работ и составление прогноза технического состояния; 3) определение трудоемкости выполнения ТО и времени простоя ; 4) увеличение общей стоимости операций ТО.	1	2
3		Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно- технической документации, называется 1) работоспособным 2) неработоспособным 3) исправным 4) предельным	1	2
4		Что такое «средства диагностирования»? 1) денежные средства, расходуемые на проведение оценки тех. состояния; 2) все датчики и контрольные точки на технической системе, с которых снимается информация; 3) стенды, приборы, позволяющие получать величины параметров технического состояния; 4) стенды, приборы, а также органы чувств человека, его знания, опыт	4	2
5		Какие из перечисленных параметров не являются диагностическими? 1) мощность; 2) диаметр шейки коленвала; 3) свободный ход педали тормоза; 4) расход картерных газов; 5) варианты б и г.	5	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1	Задания открытого типа	Система технического диагностирования	<i>Система технического диагностирования</i> - совокупность средств объекта и исполнителей, необходимых для проведения диагностирования по правилам, установленным в технической документации. Различают системы тестового и функционального диагностирования: системы первого вида - системы управления, применяемые при изготовлении объектов, на которые подаются специально организуемые целенаправленные тестовые воздействия; системы второго вида - типичные системы контроля, которые работают в процессе применения объекта по назначению при поступлении только рабочих воздействий. В зависимости от назначения сложных комплексных технических устройств диагностированию подвергают как основное изделие, включая конструкцию и её составляющие (встроенные системы), так и состояние функционально объединённых комплектующих (внешние системы). Для количественной и качественной оценки свойств систем технического диагностирования применяют следующие характеристики и показатели качества: - оперативность характеризует возможность своевременного и обоснованного выбора управляющих воздействий в процессе функционирования системы с целью учёта изменений в ситуации; - гибкость - определяет возможность системы перепрограммирования на различные условия и режимы работы; - мобильность определяет быстроту перестройки системы с изменением состояния внешней среды; - живучесть - характеризует возможность временного продолжения функционирования в случае повреждения отдельных деталей и узлов.	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			К диагностическим системам приемлемы общие принципы системного анализа: - принцип целеобусловленности создания системы (совокупности технических средств и обслуживающего персонала); - принцип относительности (совокупность элементов системы, рассматриваемая как часть большей системы); - принцип управляемости (определения возможности изменения структуры системы и иерархичности её построения); - принцип модулируемости (обеспечение возможности прогнозирования состояния объекта, диагностирования или развития самой системы).	
2		Прогнозирование технического состояния.	Основой теории прогнозирования служит прогностика - научная дисциплина, изучающая поведение прогнозируемых систем (в частности, состояние машины) в зависимости от изменения параметров других (прогнозирующих структурных параметров составных частей после определенной наработки). Полный процесс прогнозирования технического состояния машин состоит из трех этапов: ретроспекции, диагностирования и прогноза. Первый этап заключается в исследовании процесса изменения параметров состояния машины в прошлом. При диагностировании (второй этап) устанавливают номинальные, допускаемые и предельные значения параметров, измеряют текущие значения этих параметров. На третьем этапе осуществляют прогноз состояния машины, в результате анализа которого принимают конкретные решения о виде и объеме ремонтно-обслуживающих работ. В результате прогноза принимается решение о проведении капитального, текущего ремонта, регулировочных и других операций обслуживания или устанавливается остаточный	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ресурс машины. При этом под остаточным ресурсом понимают наработку от момента диагностирования до предельного состояния машины или агрегата. Прогнозирование технического состояния машины осуществляют с учетом комплекса факторов, действующих на это состояние, и в первую очередь управляющих показателей. Ими служат, как уже отмечалось, технические требования на обслуживание и ремонт: допускаемые значения параметров, в том числе допускаемые износы, периодичность ТО (контроля) и др. Реальный процесс технического состояния выражают функциями изменения структурных параметров, в частности степенной функцией. При прогнозировании технического состояния машины применяют в основном два метода: прогнозирование по среднему статистическому изменению параметра совокупности одноименных составных частей и прогнозирование по индивидуальному изменению параметра одной конкретной составной части.	
3	Задание открытого типа	Методы диагностирования	Методы диагностирования подразделяют на две группы): органолептические (субъективные) и инструментальные (объективные). Инструментальные методы по характеру измерения параметров подразделяются на прямые (непосредственное измерение) и косвенные (по диагностическим параметрам) методы. Органолептические методы. Органолептическими являются проверки на слух и осмотром, осязанием и обонянием. На слух выявляют места и характер ненормальных стуков, шумов, перебоев в работе двигателя, места увеличения зазора между клапанами и коромыслами механизма газораспределения, неисправностей трансмиссии и ходовой системы (по скрежету, шуму и люфту), неплотности (по шуму	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			прорывающегося воздуха) и т.п. Осмотром устанавливают места подтекания масла, воды, топлива, цвет отработавших газов, дымление из сапуна, биение вращающихся частей, натяжение цепных передач, увеличение числа несрезанных растений, невымолоченных зерен и др. Осязанием устанавливают места и степень ненормального нагрева, биения, вибрации деталей, вязкость, липкость жидкости и т.п. Обонянием определяют по характерному запаху отказ муфт сцепления и поворота, течь бензина, электролита, короткое замыкание электропроводки и др. Как показывает практика, опытные механики до 70% неисправностей и отказов двигателей и других агрегатов оперативно определяют с помощью органолептических методов и простейших тестов. Инструментальные методы. Измерения параметров технического состояния данными методами производят с использованием диагностических средств. По физическому принципу или процессу инструментальные методы диагностирования делятся на: – энергетические, – пневмогидравлические, – тепловые, – виброакустические, – спектрографические, – оптические и др.	
4		Испытание машин на надежность.	Испытания на надежность – это испытания, проводимые с целью определения и/или контроля показателей надежности в заданных условиях. В зависимости от исследуемого свойства различают испытания на безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, готовность и долговечность (ресурсные испытания). Испытания проводят с заданной точностью (т.е. при заданной относительной погрешности) и с заданной достоверностью (т.е. при заданном уровне доверительной	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			вероятности). Испытания на надежность могут быть как самостоятельными, так и входить в состав приемо-сдаточных, приемочных, типовых, периодических, квалификационных и т. д. Определительные испытания на надежность проводят для оценки показателей надежности. Контрольные испытания на надежность - проводят для проверки соответствия показателей надежности заданным требованиям. Лабораторные испытания на надежность проводят в лабораторных условиях. Испытания проводятся в заданных и контролируемых условиях, с имитацией или без имитации эксплуатационных условий. Испытания с имитацией относят к нормальным испытаниям на надежность. Эксплуатационные испытания на надежность проводят в реальных условиях эксплуатации объекта Нормальные испытания - это испытания на надежность, методы, режимы и условия проведения которых максимально приближены к эксплуатационным для объекта. Ускоренные испытания - это испытания на надежность, методы, режимы и условия проведения которых обеспечивают получение информации о надежности объекта в более короткий срок, чем при испытаниях, проводимых в реальных условиях эксплуатации объекта.	
5		Организация технического диагностирования	Организация диагностирования. Техническое диагностирование является составной частью ТО и Р машин. Поэтому организацию диагностирования следует рассматривать во взаимосвязи с организацией ремонтно-обслуживающих работ. Организация работ оказывает непосредственное влияние на качество и эффективность процесса диагностирования, производительность и степень использования диагностических	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			средств. В основу организации технического диагностирования положен принцип специализации и разделения труда, при котором диагностирование проводят специально подготовленные мастера и слесари-диагносты или мастера-наладчики, что повышает производительность и качество выполнения диагностических работ. В зависимости от числа обслуживаемых машин, места обслуживания и ремонта, а также других факторов применяют различные организационные методы диагностирования: на одном стационарном посту, поточный или при помощи передвижной диагностической установки. Первый метод используют при организации одного диагностического поста с независимым въездом и выездом машин, второй — при обслуживании большого числа машин. В этом случае диагностические посты располагают на одной технологической линии. Передвижные средства диагностирования применяют при отсутствии стационарных постов и при заявочном диагностировании, проводимом в целях выявления и устранения причин неисправностей и отказов. Последовательность диагностирования в основном содержит следующие процедуры: • проверка состояния машин по качественным признакам; • инструментальное диагностирование по обобщенным параметрам технического состояния агрегатов; • инструментальное диагностирование по частным параметрам технического состояния агрегатов в целях выявления неисправностей; • определение остаточного ресурса агрегатов; • постановка диагноза и заполнение диагностической карты с указанием	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			операций по ТО и Р. Диагностирование проводят либо одновременно с другими видами работ при ТО (совмещенное диагностирование), либо отдельно (специализированное). Специализированное диагностирование осуществляют при ТО-3 тракторов, ТО-2 комбайнов, ТО-1 и ТО-2 автомобилей. Оно обеспечивает наибольшую экономичность процессов ТО и Р, наилучшее использование дорогостоящего стационарного и передвижного диагностического оборудования.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости, виды промежуточной аттестаций знаний по дисциплине (модулю) и аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля), осуществляется с использованием и в форме следующих оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Форма проведения
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	письменно/ устно
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	устно

В системе контроля используется балльно-рейтинговая система. Механизм получения оценки определяется технологической картой рейтинговых баллов по учебному курсу

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1	Опрос	2/ 4	8	по расписанию
2	Выполнение практического задания	4/ 6	24	по расписанию
3	Доклад (сообщение) по теме самостоятельного обучения	12	12	по расписанию

Всего			44	
Блок бонусов				
5	Посещение занятий	1 балл за занятие	10	по расписанию
6	Активность студента на занятии	1 балл за занятие	10	
Всего			20	
Дополнительный блок				
7	Зачет	в соответствии с установленными критериями	36	по расписанию
Всего			36	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Неготовность к занятию	- 2
Пропуск занятия без уважительной причины	- 2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

1. Токарев А.О., Отказы деталей машин. Анализ причин, техническая диагностика и профилактика : учебник / А.О. Токарев, И.Г. Мироненко. - М. : Инфра-Инженерия, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-0506-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905065.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Калугин, Диагностика электромеханических систем транспортного комплекса : учеб. пособие / Калугин М.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-2572-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225725.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) методической концепцией преподавания предусмотрено использование:

- презентаций, видеоматериалов, показывающих физические процессы, протекающие при работе машин и оборудования;

- макетов и натуральных образцов узлов и деталей машин и оборудования.

Предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).