

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 20 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Техническая диагностика подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования**

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России № 915 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преп.

(ученая степень и звание, подпись)



Прокопенко В.С.

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 20 21 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.

(ученая степень и звание, подпись)



Романович А.А.

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.

(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-4. Способен к организации и управлению процессами технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств.	ПК-4.1 Использовать средства технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.	Знать: основные термины и определения по технической диагностики. Уметь: использовать на практике средства технической диагностики, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств. Навыки: оборудованием для проведения технической диагностики и обрабатывать полученный материал.
	ПК-4.2 Применять методы поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.	Знать: основные методы поверки основных средств измерения при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин. Уметь: использовать на практике методы поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин. Навыки: Владеет методами методы поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен к организации и управлению процессами технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Техническая диагностика подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика

4	Производственная преддипломная практика
5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (три) зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации _____ зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Общие сведения по техническому диагностированию машин					
	Общие понятия, термины и определения, средства диагностирования, применение датчиков.	4			5
2. Диагностирование НТТК					
	Дефекты и диагностирование металлоконструкций ПТМ, Диагностика систем внутреннего сгорания, Дефекты и диагностирование подъёмно-транспортных машин, Диагностирование канатов, блокав, Диагностирование крюков	8	4	4	17
3. Методы технического диагностирования					
	Бортовая диагностика, автомобильные диагностические сканеры и мотор тестеры, Сбор данных для прогнозирования выхода из строя оборудования. Удаленное диагностирование.	10	6	6	23
4. Прогнозирование остаточного ресурса					
	Прогнозирование остаточных ресурсов с применением цифровых технологий	8	5	4	18
5. Организация и проведения диагностирования					
	Организация диагностирования ПТСДМиО.	4	2	3	10
ВСЕГО					
		34	17	17	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ²
семестр № 7				
1	Диагностирование НТТК	<ol style="list-style-type: none"> Изучение методики диагностики и выверки параллельности валов и осей. Изучение методики диагностирования поршневой группы двигателя с помощью компрессометра. 	4	4
2	Методы технического диагностирования	<ol style="list-style-type: none"> Диагностирование системы зажигания двигателей внутреннего сгорания. Изучение оборудования для дистанционного сбора данных. Изучение программных продуктов для сбора данных и формирование отчетов. 	6	6
3	Прогнозирование остаточного ресурса	<ol style="list-style-type: none"> Изучение метода Байеса для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов Изучение программ для остаточного прогнозирования ПТСДМиО 	5	5
4	Организация и проведения диагностирования	<ol style="list-style-type: none"> Изучение проведения организации диагностики в рамках предприятия с использованием цифровых технологий. 	2	2
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³
семестр №7				
1	Диагностирование НТТК	1. Диагностирование цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания. 2. Диагностирование микропроцессорных систем управления.	4	4
2	Методы технического диагностирования	1. Диагностирование микропроцессорных систем управления. 2. Обработка и сбор данных для данных. 3. Использование программных продуктов для аналитики.	6	6
3	Прогнозирование остаточного ресурса	1. Обработка данных в программах для остаточного прогнозирования ПТСДМиО	4	4
4	Организация и проведения диагностирования	1. Применение программных продуктов при организации диагностики в рамках предприятия.	3	3
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-4 Способен к организации и управлению процессами технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
4.1-Знает устройство, конструкцию и принципы действия приборов контроля параметров технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств.	Зачет, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Не предусмотрено учебным планом.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического занятия преподавателем проводится собеседование по выполненным практическим и лабораторным работам предыдущей темы, а также проводится тестирование по прошедшему материалу дисциплины.

Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
ПК-4 Способен к организации и управлению процессами технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств	Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь? Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования. В каком состоянии может находиться механизм? Что изучает техническая диагностика как наука? Какие задачи решает техническая диагностика? Расскажите об основных теориях технической диагностики. Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь? Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования. В каком состоянии может находиться механизм?

	<p>Что изучает техническая диагностика как наука?</p> <p>Какие задачи решает техническая диагностика?</p> <p>Расскажите об основных теориях технической диагностики.</p> <p>Какие параметры характеризуют техническое состояние объекта?</p> <p>В чём заключается основное отличие органолептических и приборных методов диагностирования?</p> <p>Перечислите органолептические методы диагностирования, их достоинства и недостатки.</p> <p>Какие приборные методы используются для диагностирования механического оборудования?</p> <p>Приведите примеры объектов диагностирования при использовании механических и электрических методов диагностирования.</p> <p>Для каких объектов диагностирования применяют вибрационные и тепловые методы диагностирования?</p> <p>Какие задачи диагностирования решаются при использовании анализа смазки и неразрушающего контроля?</p> <p>Назначение, особенности и область применения портативных средств диагностирования.</p> <p>Какие системы используются для удаленного диагностирования.</p> <p>Какие системы позволяют производить сбор данных для дальнейшего прогнозирования.</p> <p>Основные особенности и область применения анализаторов при диагностировании механического оборудования.</p> <p>Классификационные признаки диагностических приборов.</p> <p>Для чего и когда устанавливают стационарные системы вибрационного контроля механизмов и машин?</p> <p>Для решения каких задач используется краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз?</p> <p>Дайте характеристику области применения метода экспертных оценок при прогнозировании.</p> <p>Какой метод наиболее часто используется для практических целей инженерного прогнозирования с использованием программ?</p> <p>Зачем необходимо знание моделей развития отказов для постройки модели?</p> <p>Используя модель взаимного влияния элементов, приведите последовательность развития отказа механического оборудования.</p> <p>Какие программные продукты можно использовать для обработки данных.</p> <p>Какие платформы могут быть применены для обработки данных</p> <p>Каким образом можно использовать цифровые технологии при диагностировании на предприятии?</p>
--	---

Примерные задания для тестирования

Наименование раздела дисциплины	Типовые тесты
ПК-2 Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	<p>1. Техническое диагностирование – это:</p> <p>а. прогнозирование остаточного ресурса после капитального ремонта</p> <p>б. предложения по повышению надежности на этапе производства</p> <p>в. определение технического состояния машин без их разборки +</p> <p>г. выбраковка деталей при их дефектации</p> <p>2. При тестовом диагностировании техническое состояние объекта оценивается:</p> <p>а. По результату выполнения возложенных на него функций</p>

- б. По реакции на создаваемое внешнее воздействие +
- в. По результатам инструментального контроля
- г. По результатам неразрушающего контроля
- 3. Магнитные методы диагностики основаны:
 - а. на измерении изменения магнитного потока
 - б. на регистрации магнитных полей рассеивания над дефектами +
 - в. на фиксации волн, отраженных от дефектов
 - г. на измерении магнитной проницаемости
- 4. Акустические методы технической диагностики основаны:
 - а. На измерении упругих колебаний в агрегате +
 - б. На эффекте Холла
 - в. На пондеромоторном эффекте
 - г. На измерении ослабления сигнала
- 5. Для поиска поверхностных трещин в деталях могут применяться:
 - а. Рентгеновский метод
 - б. Магнитные методы +
 - в. Ультразвуковой метод
 - г. Капиллярные методы +
- 6. Для поиска внутренних трещин в деталях могут применяться:
 - а. Рентгеновский метод +
 - б. Магнитные методы
 - в. Ультразвуковой метод +
 - г. Капиллярные методы
- 7. Трещиноподобные дефекты в сварных швах металлоконструкций автомобилей:
 - а. не допустимы +
 - б. допустимы до определенных размеров
 - в. допустимы до определенного количества
 - г. допустимы до определенных размеров и количества
- 8. Плановое техническое диагностирование ПТСДМ Д-1 проводится:
 - а. Перед началом работ всех видов технического обслуживания
 - б. В конце работ всех видов технического обслуживания +
 - в. В любой момент проведения работ по техническому обслуживанию
 - г. Только при проведении ТО-1
- 9. При плановом техническом диагностировании Д-1:
 - а. проверяют исправность тормозов +
 - б. проверяют приборы освещения и сигнализации +
 - в. проверяют эффективность рабочих процессов
 - г. проверяют уровни шума и вибрации
- 10. Цель технического диагностирования Д1 при ТО-1:
 - а. дать заключение в виде «исправен - неисправен» +
 - б. выявление скрытых неисправностей
 - в. определение причин неисправностей и способов их устранения
 - г. найти неисправности в системах, определяющий безопасность работы +
- 11. Назначение технического диагностирования Д2:
 - а. выдать заключение в виде «исправен» или «неисправен»
 - б. поиск конкретных неисправностей +
 - в. определение причин неисправностей и способов их устранения +
 - г. выявление неисправностей систем, определяющий безопасность работы
- 12. В металлоконструкциях ПТСДМ ультразвуковым методом можно выявить:

	а. поверхностные трещины б. раковины в материале сварного шва + в. непровары в сварных швах + г. остаточные напряжения
--	---

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, классификаций, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение использовать интернет ресурсы при диагностирование ПТСДМиО.
	Умение использовать средства цифровой коммуникации диагностирование ПТСДМиО.
	Умение подбирать диагностическое оборудование для ПТСДМиО.
Владение	Владение методами диагностирования ПТСДМиО.
	Владение цифровыми инструментами для диагностирования ПТСДМиО.
	Владение средствами автоматизации диагностирования ПТСДМиО.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение использовать интернет ресурсы при диагностировании ПТСДМиО.	Не умеет использовать интернет ресурсы при диагностировании ПТСДМиО.	Умеет производить диагностирование ПТСДМиО с применением интернет ресурсов.
Умение использовать средства цифровой коммуникации при диагностировании ПТСДМиО.	Не умеет проводить коллективную работу с использованием средств цифровой коммуникации при диагностировании ПТСДМиО.	Умеет организовывать и моделировать работу коллектива при совместном диагностировании ПТСДМиО.
Умение подбирать диагностическое оборудование для ПТСДМиО.	Не умеет подбирать диагностическое оборудование для ПТСДМиО.	Умеет подобрать диагностическое оборудование для ПТСДМиО.

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение методами диагностирования ПТСДМиО.	Не владеет методами диагностирования.	Владеет различными видами диагностирования ПТСДМиО в любой специализированной программной среде
Владение цифровыми инструментами для диагностирования ПТСДМиО.	Не умеет владеть цифровыми инструментами для диагностирования ПТСДМиО.	Владеет в совершенстве средствами диагностирования ПТСДМиО.
Владение средствами автоматизации диагностирования ПТСДМиО.	Не владеет средствами автоматизации диагностирования ПТСДМиО.	Владеет средствами автоматизации в диагностирование ПТСДМиО.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; переносной экран; ноутбук.
2	Аудитория компьютерного проектирования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до

		19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
4	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Максименко, А.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Г.А. Антипенко, Г.С. Лягушев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. -302с.
2. Самусенко, В. И. Диагностика электронных систем автомобилей сканером BOSCH KTS 540 : методические указания / В. И. Самусенко, В. М. Кузюр. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172017>
3. Романович А.А. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Лабораторный практикум: учеб. пособие. / Романович А.А., Романович М.А. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016, - 92 с.
4. Шумский С.А. Машинный интеллект. Очерки по теории машинного обучения и искусственного интеллекта. М.: Изд-во РИОР, 2020. 340 с.
5. Николаев А.Б., Алексахин С.В., Кузнецов И.А., Строганов В.Ю. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте. Учебник. М.: Академия, 2003. 224 с
6. Липсон Х., Курман М. Беспилотники. Умные машины - что ждет нас впереди. Изд-во: The MIT Press. 2016.314с.
7. Майкл Э. Макграт, Автономные транспортные средства: Возможности, Стратегии и сбои: Обновленное и расширенное Второе издание. Изд-во Print Replica. 2019. 331 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. URL:
<http://elib.bstu.ru/>
2. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. URL:
<http://elibrary.ru/>
3. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань». URL:
<http://e.lanbook.com/>
4. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks». URL:
<http://www.iprbookshop.ru/>