

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 » 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

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

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация

Инженер

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 – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, 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

« 22 » 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

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-2. Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	ПК-2.1 Применяет методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	<p>Знать: основные термины и определения по методики испытаний.</p> <p>Уметь: использовать на практике методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p> <p>Владеть: оборудованием для проведения методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>
		ПК-2.2 Знает назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования.	<p>Знать: основные устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования.</p> <p>Уметь: применять на практике приборы, и контрольно-измерительное оборудования.</p> <p>Владеть: приборами, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования для работы с узлами и агрегатами.</p>
		ПК-2.3 Способен проводить мониторинг и контроль выполнения проведения испытаний исследований наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	<p>Знать: основные методы проведения испытаний исследований наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p> <p>Уметь: проводить мониторинг и контроль, испытаний исследований наземных транспортно-технологических средств и их компонентов..</p> <p>Владеть: методами проведения испытаний исследований наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Техническая диагностика подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2	Системы управления дорожно-строительной техникой
3	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (пять) зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации _____ дифференцированный зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	88	88
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	92	92
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	37	92
Экзамен	Д. Зачет	Д. Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 2

№ 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			4
2. Диагностирование НТТК					
	Дефекты и диагностирование металлоконструкций ПТМ, Диагностика систем внутреннего сгорания, Дефекты и диагностирование подъёмно-транспортных машин, Диагностирование канатов, блокав, Диагностирование крюков	8	8	4	16
3. Методы технического диагностирования					
	Бортовая диагностика, автомобильные диагностические сканеры и мотор тестеры, Сбор данных для прогнозирования выхода из строя оборудования. Удаленное диагностирование.	10	12	6	22
4. Прогнозирование остаточного ресурса					
	Прогнозирование остаточных ресурсов с применением цифровых технологий	8	10	4	17
5. Организация и проведения диагностирования					
	Организация диагностирования ПТСДМиО.	4	4	3	9
	ВСЕГО	34	34	17	85

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 № 9				
1	Диагностирование НТТК	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение методики диагностики и выверки параллельности валов и осей. 2. Изучение методики диагностирования поршневой группы двигателя с помощью компрессометра. 	8	8
2	Методы технического диагностирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диагностирование системы зажигания двигателей внутреннего сгорания. 2. Изучение оборудования для дистанционного сбора данных. 3. Изучение программных продуктов для сбора данных и формирование отчетов. 	12	12
3	Прогнозирование остаточного ресурса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение метода Байеса для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов 2. Изучение программ для остаточного прогноза ПТСДМиО 	10	10
4	Организация и проведения диагностирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение проведения организации диагностики в рамках предприятия с использованием цифровых технологий. 	4	4
			ИТОГО:	34
			ВСЕГО:	34

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 №9				
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-2. Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Применяет методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Зачет, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос.
ПК-2.2 Знает назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования.	Зачет, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос.
ПК-2.3 Способен проводить мониторинг и контроль выполнения проведения испытаний исследований наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Зачет, защита лабораторной работы, тестовый контроль, устный опрос.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие понятия, термины и определения, средства диагностирования, применение датчиков.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь? 2. Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования. 3. В каком состоянии может находиться механизм? 4. Что изучает техническая диагностика как наука? 5. Какие задачи решает техническая диагностика? 6. Расскажите об основных теориях технической диагностики. 7. Какие параметры характеризуют техническое состояние объекта?
2	Дефекты и диагностирование металлоконструкций ПТМ, Диагностика систем внутреннего сгорания, Дефекты и диагностирование подъёмно-транспортных машин,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь? 2. Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования. 3. В каком состоянии может находиться механизм? 4. Что изучает техническая диагностика как наука? 5. Какие задачи решает техническая диагностика? 6. Расскажите об основных теориях технической диагностики.

	<p>Диагностирование канатов, блоков, Диагностирование крюков</p>	<p>7. Какие параметры характеризуют техническое состояние объекта?</p>
<p>3</p>	<p>Бортовая диагностика, автомобильные диагностические сканеры и мотор тестеры, Сбор данных для прогнозирования выхода из строя оборудования. Удаленное диагностирование.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чём заключается основное отличие органолептических и приборных методов диагностирования? 2. Перечислите органолептические методы диагностирования, их достоинства и недостатки. 3. Какие приборные методы используются для диагностирования механического оборудования? 4. Приведите примеры объектов диагностирования при использовании механических и электрических методов диагностирования. 5. Для каких объектов диагностирования применяют вибрационные и тепловые методы диагностирования? 6. Какие задачи диагностирования решаются при использовании анализа смазки и неразрушающего контроля? 7. Назначение, особенности и область применения портативных средств диагностирования. 8. Какие системы используются для у долинного диагностирования. 9. Какие системы позволяют производить сбор данных для дальнейшего прогнозирования. 10. Основные особенности и область применения анализаторов при диагностировании механического оборудования. 11. Классификационные признаки диагностических приборов. 12. Для чего и когда устанавливают стационарные системы вибрационного контроля механизмов и машин?
<p>4</p>	<p>Прогнозирование остаточных ресурсов с применением цифровых технологий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для решения каких задач используется краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз? 2. Дайте характеристику области применения метода экспертных оценок при прогнозировании. 3. Какой метод наиболее часто используется для практических целей инженерного прогнозирования с использованием программ? 4. Зачем необходимо знание моделей развития отказов для постройки модели? 5. Используя модель взаимного влияния элементов, приведите последовательность развития отказа механического оборудования. 6. Какие программные продукты можно использовать для обработки данных. 7. Каким платформы могут быть применены для обработки данных

5	Применение программных продуктов при организации диагностики в рамках предприятия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом можно использовать цифровые технологии, при диагностировании на предприятии? 2. Какие программные продукты применяются в настоящее время для диагностики и прогнозирования?
---	--	---

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

1. Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь?
2. Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования.
3. В каком состоянии может находиться механизм?
4. Что изучает техническая диагностика как наука?
5. Какие задачи решает техническая диагностика?
6. Расскажите об основных теориях технической диагностики.
7. Что такое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь?
8. Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования.
9. В каком состоянии может находиться механизм?
10. Что изучает техническая диагностика как наука?
11. Какие задачи решает техническая диагностика?
12. Расскажите об основных теориях технической диагностики.
13. Какие параметры характеризуют техническое состояние объекта?
14. В чём заключается основное отличие органолептических и приборных методов диагностирования?
15. Перечислите органолептические методы диагностирования, их достоинства и недостатки.
16. Какие приборные методы используются для диагностирования механического оборудования?
17. Приведите примеры объектов диагностирования при использовании механических и электрических методов диагностирования.
18. Для каких объектов диагностирования применяют вибрационные и тепловые методы диагностирования?
19. Какие задачи диагностирования решаются при использовании анализа смазки и неразрушающего контроля?
20. Назначение, особенности и область применения портативных средств диагностирования.
21. Какие системы используются для удаленного диагностирования.
22. Какие системы позволяют производить сбор данных для дальнейшего прогнозирования.
23. Основные особенности и область применения анализаторов при диагностировании механического оборудования.
24. Классификационные признаки диагностических приборов.
25. Для чего и когда устанавливают стационарные системы вибрационного контроля механизмов и машин?
26. Для решения каких задач используется краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз?
27. Дайте характеристику области применения метода экспертных оценок при прогнозировании.

28. Какой метод наиболее часто используется для практических целей инженерного прогнозирования с использованием программ?
29. Зачем необходимо знание моделей развития отказов для построения модели?
30. Используя модель взаимного влияния элементов, приведите последовательность развития отказа механического оборудования.
31. Какие программные продукты можно использовать для обработки данных.
32. Какими платформами могут быть применены для обработки данных
33. Каким образом можно использовать цифровые технологии при диагностике на предприятии?
34. Какие программные продукты применяются в настоящее время для диагностики и прогнозирования?

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 диагностике ПТСДСиО.
	Умение использовать средства цифровой коммуникации для диагностики ПТСДСиО.
	Умение подбирать диагностическое оборудование для ПТСДСиО.
Владение	Владение методами диагностирования ПТСДСиО.
	Владение цифровыми инструментами для диагностирования ПТСДСиО.
	Владение средствами автоматизации диагностирования ПТСДСиО.

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 ПТСДСиО.	Не умеет использовать интернет ресурсы при диагностировании ПТСДСиО.	Умеет производить диагностирование ПТСДСиО с применением интернет ресурсов.
Умение использовать средства цифровой коммуникации	Не умеет проводить коллективную работу с использованием	Умеет организовывать и моделировать работу коллектива при совместном

диагностирование ПТСДСиО.	средств цифровой коммуникации при диагностирование ПТСДСиО.	диагностирование ПТСДСиО.
Умение подбирать диагностическое оборудование для ПТСДСиО.	Не умеет подбирать диагностическое оборудование для ПТСДСиО.	Умеет подобрать диагностическое оборудование для ПТСДСиО.

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

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

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.	Учебная аудитория «Компьютерный класс для курсового и дипломного проектирования» для проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Miro	
2.	Zoom	
3.	STATISTICA	
4.	Excel	
5.	Google Data Studio	

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.

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

1. Шумский С.А. Машинный интеллект. Очерки по теории машинного обучения и искусственного интеллекта. М.: Изд-во РИОР, 2020. 340 с.

2. 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

3. Липсон Х., Курман М. Беспилотники. Умные машины - что ждет нас впереди. Изд-во: The MIT Press. 2016.314с.

4. Майкл Э. Макграт, Автономные транспортные средства: Возможности, Стратегии и сбои: Обновленное и расширенное Второе издание. Изд-во Print Replica. 2019. 331 с.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ⁴

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁵

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

⁴ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁵ Нужно подчеркнуть