

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_" __05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая диагностика и неразрушающий контроль

Направление подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки

**Проектирование и конструирование
механических конструкций, систем и агрегатов**

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» - формирование у студентов базовых знаний по оценке текущего технического состояния оборудования, о методах сбора и обработки диагностической информации, по выбору средств и методов принятия решений, планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Задачи дисциплины:

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности;
- обеспечения надёжности узлов и деталей машин методами технической диагностики и неразрушающего контроля

Объектами профессиональной деятельности являются: машины, конструкции, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» (уровень образования - бакалавр).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-9	готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	системы технического диагностирования оборудования, их достоинства и недостатки	эффективно использовать диагностическое оборудование	технику безопасности при работе на диагностическом оборудовании
2	ПК-16	готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	существующие методы неразрушающего контроля состояния оборудования	планировать проведение работ по технической диагностике	определять необходимость в ремонте диагностического оборудования
3	ПК-25	владением культурой профессиональной безопасности, умением идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности	технику безопасности при работе на диагностическом оборудовании	определять необходимость в ремонте диагностического оборудования	методами проверки технического состояния и остаточного ресурса испытательных машин

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Курс дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02 «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении предшествующих дисциплин:

"Безопасность жизнедеятельности", "Сопротивление материалов", "Строительная механика", "Материаловедение. Технология конструкционных материалов", "Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности", "Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности", "Производственная технологическая практика".

Дисциплина «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» является предшествующей для дисциплин:

"Основы устойчивости механических систем", "Методы и средства механических испытаний материалов", "Основы механики контактного взаимодействия и разрушения", "Производственная преддипломная практика", "Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты".

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6_ зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, <i>акад.час</i>	Распределение трудоемкости по семестрам, <i>акад.час</i>
		<i>7 семестр</i>
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	78,7	78,7
Лекции	30	30
Лабораторные занятия	---	---
Практические занятия	45	45
Консультации текущие	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	1,5	1,5
Виды аттестации (экзамен)	1,7	1,7
Самостоятельная работа:	103,5	103,5
<i>Проработка материалов по конспектам лекций</i>	15	15
<i>Проработка материала дисциплины по учебникам</i>	43,5	43,5
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>	45	45
Контроль: подготовка к экзамену	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	Основы технической диагностики	Общие сведения о системе технического диагностирования оборудования. Физические основы методов диагностики. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле. Математические основы методов диагностики. Эле-	58,5

		менты теории вероятности и математической статистики. Вероятностный и детерминистский методы при решении задачи распознавания состояния объекта. Статистические методы распознавания: обобщенная формула Байеса и метод последовательного анализа. Система состояний и признаков, энтропия и информация для систем с непрерывным множеством состояний. Общие сведения об основных уравнениях математической физики. Численные методы расчета физических полей. Комплексование методов диагностики.	
2.	Математические модели надежности и диагностики.	Сбор и обработка статистической информации. Назначение и цели построения математических моделей; виды математических моделей надежности оборудования и систем; общие принципы построения моделей.	58,5
3.	Методы технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования.	Вибрационная и параметрическая диагностика оборудования. Ультразвуковой неразрушающий контроль (НК). Оптические методы НК. Капиллярный, радиационный и магнитный НК.	61,5

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	Основы технической диагностики.	10	15	-	33,5
2.	Математические модели надежности и диагностики.	10	15	-	33,5
3.	Методы технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования.	10	15		36,5

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы технической диагностики.	Лекция 1. Общие сведения о системе технического диагностирования оборудования. Лекция 2. Физические основы методов диагностики. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле. Лекция 3. Математические основы методов диагностики. Лекция 4. Элементы теории вероятности и математической статистики. Лекция 5. Вероятностный и детерминистский методы при решении задачи распознавания состояния объекта.	10
2.	Математические модели надежности и диагностики.	Лекция 6. Сбор и обработка статистической информации. Техника безопасности при работе с диагностическим оборудованием. Лекция 7. Назначение и цели построения математических моделей; Лекция 8.	10

		Виды математических моделей надежности оборудования и систем; Лекция 9. Общие принципы построения моделей. Лекция 9. Вибрационная диагностика оборудования. Измерение колебаний. Лекция 10. Относительные и абсолютные колебания валов.	
3	Методы технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования.	Лекция 11. Параметрическая диагностика оборудования. Лекция 12. Ультразвуковой неразрушающий контроль (НК). Лекция 13 Оптические методы НК. Лекция 14. Капиллярный метод контроля, радиационный и магнитный НК. Лекция 15. Регламенты проведения испытаний	10

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Основы технической диагностики.	Статистические методы распознавания: обобщенная формула Байеса и метод последовательного анализа. Система состояний и признаков, энтропия и информация для систем с непрерывным множеством состояний. Общие сведения об основных уравнениях математической физики. Численные методы расчета физических полей. Комплексирование методов диагностики.	15
2	Математические модели надежности и диагностики.	Расчет срока службы сборочной единицы. Диагностика и расчет опор ротора. Диагностика и расчет лопатки на горизонтальное смещение. Прогнозирование ресурса работы ёмкостного оборудования, подвергающегося эрозии и коррозии.	15
3	Методы технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования	Приборы и принципы неразрушающего контроля оборудования.	15

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основы технической диагностики.	<i>Проработка материалов по конспектам лекций: Проработка материала дисциплины по учебникам: Подготовка к практическим занятиям:</i>	33,5
2	Математические модели надежности и диагностики.	<i>Проработка материалов по конспектам лекций: Проработка материала дисциплины по учебникам: Подготовка к практическим занятиям</i>	33,5
3	Методы технической диагностики и неразру-	<i>Проработка материалов по конспектам лекций: Проработка материала дисциплины по учебникам:</i>	36,5

	шающего контроля оборудования.	Подготовка к практическим занятиям	
--	--------------------------------	------------------------------------	--

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

1. Сидоров, В. А. Техническая диагностика механического оборудования : учебник : [16+] / В. А. Сидоров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617471> (дата обращения: 15.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0738-0. – Текст : электронный.
2. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов : учебное пособие : в 2 частях / И. Н. Шубин, С. В. Блинов, Т. В. Пасько и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Ч. 2. – 81 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445050> (дата обращения: 15.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1263-0. - ISBN 978-5-8265-1468-9 (ч. 2). – Текст : электронный.
3. Завистовский, В. Э. Надежность и диагностика технологического оборудования : учебное пособие / В. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 261 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600075> (дата обращения: 15.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-852-9. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература:

1. Малкин В.С. Техническая диагностика: учеб. пособие. – М.: Лань 2015 г. 272 с. – Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334.
2. Лисунов Е.А. Практикум по надёжности технических систем: учеб. пособие.– М.: Лань 2015г. - 240с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607.
3. Макаров, Р. А. Средства технической диагностики машин [Текст] / Р. А. Макаров. - М.: Машиностроение, 1981. - 223 с.
4. Технические средства диагностирования [Текст] : справочник / под ред. В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 671 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Матвеева, Е. В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов "Техническая диагностика и неразрушающий контроль" [Электронный ресурс]: Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 15.03.03 – "Прикладная механика", очной формы обучения / Е. В. Матвеева; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/103215> –

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания Р.Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются:

<p>№ 124 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101, доска 3-х элементная мел/маркер</p>
<p>№ 126 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101, ноутбук, лабораторно-испытательное оборудование: металлографический микроскоп Optika XDS-3MET, разрывная машина IP20 2166P-5/500, блок управления ПУ-7 УХЛ 4.2</p>
<p>№ 127 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый</p>

станции (для всех направлений и специальностей)	
№ 127а Компьютерный класс	Моноблок Гравитон (12 шт.)
№ 133 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101
№ 227 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт. Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.03 – Прикладная механика.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Техническая диагностика и неразрушающий
контроль**

1. Требования к результатам освоения дисциплины (перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	системы технического обслуживания и ремонта оборудования, их достоинства и недостатки; существующие методы оценки технического состояния оборудования	планировать проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту на основе оценки текущего технического состояния оборудования.	методами проверки технического состояния остаточного ресурса машин
2	ОПК-5	умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	средства сбора и обработки диагностической информации	проводить статистическую обработку измерительных сигналов	методами проверки технического состояния остаточного ресурса машин
4	ОПК-8	умеет использовать нормативные документы в своей деятельности	дефекты различных машин и их диагностические параметры	определять основные эксплуатационные параметры оборудования	методами проверки технического состояния остаточного ресурса машин
5	ПК-9	готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	методы и средства диагностики, технологические схемы проведения работ при оценке работоспособности оборудования	оценивать эффективность достоверность результатов диагностирования	методами проверки технического состояния остаточного ресурса машин

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	Технология оценки (способ контроля)
1.	Основы технической диагностики.	ОПК-4 ПК-9	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Реферат</i>	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Собеседование с преподавателем
2.	Математические модели надежности и диагностики.	ПК-9	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Собеседование с преподавателем
3.	Методы технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования	ОПК-5 ОПК-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Реферат</i>	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Собеседование с преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет) (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

Реферат (текущая аттестация)

ОПК-4 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

№ задания	Тематика рефератов
1	Параметрические методы диагностики.
2	Методы диагностирования в западно-европейских и северо-американских странах
3	Системы функционального диагноза
4	Системы тестового диагноза

ОПК-5-умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований

№ задания	Тематика рефератов
5	Диагностическая модель.
6	Математические модели надежности.
7	Статистическая обработка измерительных сигналов.
8	Динамические экспертные системы
9	Статические экспертные системы

ОПК-8 - умеет использовать нормативные документы в своей деятельности

№ задания	Тематика рефератов
10	Определительные и контрольные испытания на надежность
11	Оборудование для определения дефектов материалов.
12	Методы определения спектрального состава сигнала.
13	Параметры и единицы измерения вибрации.
14	Возможные состояния объектов диагностики.

ПК-9 - готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

№ задания	Тематика рефератов
15	Радиационная дефектоскопия.
16	Магнитный неразрушающий контроль.
17	Магнитная дефектоскопия. Магнитопорошковый метод.
18	Глубина поиска неисправности.
19	Акустические методы НК.
20	Тепловые методы НК.

Тесты к экзамену

ОПК-4 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание
21	<p>Что такое интенсивность изнашивания? •</p> <p>а) это отношение износа к наработке, за которую он произошел; •</p> <p>б) это отношение наработки к износу, за которую он произошел;</p> <p>в) это отношение износа к скорости изнашивания;</p>

	г) это отношение скорости изнашивания к износу; д) это отношение времени к износу, за которое он произошёл; е) это отношение износа к времени, за которое он произошёл;
22	Что такое изнашивание? • а) это процесс отделения материала • б) это процесс срезания материала • в) с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации г) с твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации д) при трении проявляющихся в постепенном измерении размеров (или) формы
23	Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо, невозможно или нецелесообразно называется ... а) работоспособным; • б) не работоспособным; в) •исправным; • г) предельным;
24	Что означает термин “повреждение”? а) состояние объекта, при котором он выполняет заданные функции, не сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных технической документацией; б) событие, заключающееся в нарушении исправности объекта; в) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных технической документацией; г) событие, после которого функционирование изделия прекращается.
25	Что означает термин “исправное состояние объекта”? а) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным НТД; б) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных НТД; в) состояние объекта, при котором он частично соответствует требованиям НТД; г) состояние объекта, при котором он выполняет заданные функции, не сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных НТД;
26	Что означает термин “работоспособное состояние объекта”? а) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным НТД; б) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных НТД; в) состояние объекта, при котором он частично соответствует требованиям НТД; г) состояние объекта, при котором он выполняет заданные функции, не сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных НТД;
27	Основные задачи технической диагностики? а) прогнозирование технического состояния объекта б) Определение текущего технического состояния объекта в) Определение предшествующего состояния технического объекта г) Определение его исправного состояния д) Определение правильности функционирования

ОПК-5 - умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований

№ задания	Тестовое задание
28	Что называют “вероятностью события А”? а) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновероятных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу; б) сумма двух несовместных событий В и С, безразлично какого в) отношение числа проявлений события, к числу всех произведённых испытаний, в каждом из которых это событие равновозможно
28	Как называется схема, используемая при поэтапном вычислении эффективности систем диагностирования: а) диагностическая матрица б) структурно-следственная схема в) структура процесса диагностирования г) иерархическое дерево показателей эффективности д) диагностическая модель изделия
29	Какой параметр характеризует центр группирования случайной величины? а) дисперсия; б) математическое ожидание.

29	Какой параметр характеризует величину рассеивания случайной величины?
30	Какой величиной является интенсивность отказа случайной величины, подчиняющейся экспоненциальному распределению? а) переменной; б) постоянной.

ОПК-8 - умеет использовать нормативные документы в своей деятельности

№ задания	Тестовое задание
31	Какие процессы относятся к медленно протекающим? а) Изменение температуры б) Изменение давления в) Вибросмещения опор валов г) Относительные смещения валов
32	Формальное описание изделия, подвергаемого диагностированию, необходимое для решения задач диагностирования, называют: а) диагностическим обеспечением изделия б) системой технического диагностирования; в) нормативно-технической документацией; г) диагностической моделью изделия
33	Чтобы обозначить процесс технического состояния объекта диагностирования с определённой точностью, которая заключается выдачей заключения о необходимости проведения исполнительской части операций ТО или ремонта используют понятие: а) техническая диагностика б) техническое диагностирование в) техническая мехатроника
34	Чтобы обозначить отрасль знаний, исследующую техническое состояние объектов диагностирования и проявления технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования используют понятие: а) техническая диагностика б) техническое диагностирование в) техническая мехатроника
35	Цель технического диагностирования: а) исследование технического состояния объектов диагностирования и проявления технических состояний, разработка методов их определения, а также принципов построения и организации использования систем диагностирования б) восстановление исправности и работоспособности устройств в) поддержание установленного уровня надёжности, обеспечение требований безопасности и эффективности использования изделий г) поддержание исправности и работоспособности устройств
36	Какую величину гамма-процентного ресурса для большинства деталей указывают в конструкторской документации? а) 85%; б) 90%; в) 95%.

ПК-9 - готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

№ задания	Тестовое задание
37	Общий процесс технического диагностирования включает в себя: а) улавливание и преобразование с помощью датчиков сигналов, выражающих значения диагностических параметров б) обеспечение функционирования объекта на заданных режимах или тестовое воздействие на объект в) постановку диагноза на основе логической обработки полученной информации путём сопоставления с нормативами
38	Техническое диагностирование изделий должно быть направлено на решение следующих взаимосвязанных задач: а) поиск места отказа или неисправностей б) прогнозирование технического состояния в) определение вида технического состояния
39	В качестве характеристики диагностирования при прогнозировании технического состоя-

	<p>ния устанавливается:</p> <p>а) номенклатура параметров изделия, позволяющая определить его техническое состояние</p> <p>б) номенклатура параметров изделия, позволяющая прогнозировать его техническое состояние</p> <p>в) глубина поиска места отказа или неисправности</p>
40	<p>Какие из перечисленных дефектов можно обнаружить ультразвуковыми методами?</p> <p>а) Неоднородность материала</p> <p>б) Потеря материала</p> <p>в) Дисбаланс валов</p> <p>г) Износ подшипника скольжения</p>
41	<p>В основе работы лазерного виброметра лежит</p> <p>а) эффект Доплера</p> <p>б) магниторезонансный метод</p>
42	<p>Определение износа трущихся пар можно осуществить с помощью</p> <p>а) оптического метода</p> <p>б) по расходу рабочей среды через щели между трущимися поверхностями</p> <p>в) ультразвуковым методом</p>
43	<p>Измерение скорости перемещения может производиться:</p> <p>а) с помощью локатора электромагнитных волн</p> <p>б) путём дифференцирования сигнала линейного или углового перемещения</p> <p>в) интегрирования измеряемого сигнала ускорений</p>
44	<p>Для измерения механических сил и их производных используют:</p> <p>а) взвешивание</p> <p>б) магнитоупругий эффект</p> <p>в) эффект Доплера</p> <p>г) пьезоэлектрический эффект</p>

Вопросы к собеседованию

ОПК-4 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Номер задания	Формулировка вопроса
45	Физические основы методов диагностики.
46	Понятие о магнитном поле.
47	Понятие об акустическом поле.
48	Понятие о поле напряженных состояний.
49	Понятие о радиационном поле
50	Понятие об электромагнитном поле.
51	Математические основы методов диагностики.
52	Вероятностный и детерминистский методы при решении задачи распознавания состояния объекта.
53	Статистические методы распознавания: обобщенная формула Байеса и метод последовательного анализа.
54	Система состояний и признаков, энтропия и информация для систем с непрерывным множеством состояний.
55	Общие сведения об основных уравнениях математической физики. Комплексование методов диагностики.
56	Виды математических моделей надежности оборудования и систем.

ОПК-5-умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований

Номер задания	Формулировка вопроса
57	Сбор и обработка статистической информации.
58	Назначение и цели построения математических моделей.
59	Виды математических моделей надежности оборудования и систем.
60	Общие принципы построения моделей.

ОПК-8 - умеет использовать нормативные документы в своей деятельности

Номер	Формулировка вопроса
-------	----------------------

задания	
61	Инструкция по визуальному и измерительному контролю
62	Методические рекомендации по порядку проведения магнитопорошкового контроля технических устройств.
63	Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля.
64	Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов.
65	Контроль неразрушающий электрический (инструкция).
66	Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытания на герметичность.
67	Методические рекомендации о порядке проведения капиллярного контроля.

ПК-9 - готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

Номер задания	Формулировка вопроса
68	Вибрационная и параметрическая диагностика оборудования. (НК).
69	Ультразвуковой неразрушающий контроль.
70	Оптические методы НК.
71	Капиллярный НК.
72	Радиационный НК.
73	Магнитный НК.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2015 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения поддисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-4 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности</i>					
Знать методы теории подобия и размерностей	Собеседование (защита практической работы)	Знание теоретических основ и особенностей технического творчества и творческо-конструкторской деятельности	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов;	Зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Уметь использовать методы теории подобия для решения конкретных прикладных задач	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)
Владеть методами проверки технического состояния и остаточного ресурса машин	Реферат	Материалы реферата	содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана	зачтено	освоена
			содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	не зачтено	не освоена
<i>ОПК-5 - умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований</i>					
Знать методы решения технических творческо-конструкторских задач	Собеседование (защита практической работы)	Знание основных методов решения технических творческо-конструкторских и конструкторско-технологических задач;	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов;	Зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Уметь разбираться в сущности методов решения творческих технических задач	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена

			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена Неосвоена
			Менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	
Владеть методами проверки технического состояния и остаточного ресурса машин	Реферат	Материалы реферата	содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана	зачтено	освоена
			содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	не зачтено	не освоена
ОПК-8 - умеет использовать нормативные документы в своей деятельности					
Знать методы решения технических творческих конструкторских задач	Собеседование (защита практической работы)	Знание основных методов решения технических творческо-конструкторских и конструкторско-технологических задач;	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов;	Зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Уметь разбираться в сущности методов решения творческих технических задач	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
Владеть методами проверки технического состояния и остаточного ресурса машин			содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана	зачтено	освоена
			содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	не зачтено	не освоена
ПК-9 - готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний					

Знать методы решения технических творческо-конструкторских задач	Собеседование (защита практической работы)	Знание основных методов решения технических творческо-конструкторских и конструкторско-технологических задач;	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов;	Зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Уметь разбираться в сущности методов решения творческих технических задач	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
Владеть методами проверки технического состояния и остаточного ресурса машин	Реферат	Материалы реферата	содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана	зачтено	освоена
			содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	не зачтено	не освоена