Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 10:34:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
_____/ Ю.В. Данильчук /
«25» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая диагностика»

Направление
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Образовательная программа
«Автоматизированное проектирование технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент /Н.В. Даниленко/

Согласовано:
И. о. зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,

к.т.н., доцент  /А. С. Соколов/

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель дисциплины «Техническая диагностика» — дать студентам необходимые основные знания и профессиональные навыки в области диагностики технических систем на основе применения методов распознавания технических систем и с использованием современных методов мониторинга технического состояния оборудования; сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов и производств.

Основными задачами дисциплины являются изучение основных способов и методов диагностики технического состояния оборудования; усвоение основных понятий и методов анализа и регулирования технических систем; получение знаний в области диагностики технических систем.

В ходе лекционных и семинарских занятий полученные теоретические знания углубляются и закрепляются на конкретных практических примерах по диагностике технических систем.

Полученные знания должны обеспечить будущему специалисту возможность успешной работы по специальности.

Задачей дисциплины «Техническая диагностика» является подготовка бакалавра к практической деятельности по специальности 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра

Дисциплина относится к части цикла дисциплин по выбору блока Б1.ДВ1 ОП бакалавра.

Изучение дисциплины базируется на дисциплинах «Физика», «Процессы и аппараты отрасли», «Надежность технических систем».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Аппараты химических, нефтехимических и биотехнологических производств», «Ремонт и монтаж оборудования».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения	ИОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами

	проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ИОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ПК-1	Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса	ИПК-1.1 Владеет определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ИПК-1.2 Умеет определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса ИПК-1.3 Знать методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часа. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Техническая диагностика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

4.1. Значение, задачи и основные понятия теории надежности.

Место и значение дисциплины «Техническая диагностика» в образовательной программе подготовки специалиста по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Основные понятия и определения. История, современные достижения и специфика методологии теоретических и прикладных методов мониторинга технического состояния оборудования. Связь технической диагностики с качеством и надежностью технических систем.

Основные виды диагностирования: тестовое, функциональное и комбинированное. Основные варианты организации диагностирования: встроенными средствами диагностирования (СД), диагностирование в процессе ТО и ремонта, диагностирование на специализированных линиях, диагностирование с помощью передвижных СД. Элементы прогнозирования технического состояния оборудования: ретроспекция, диагностирование, прогнозирование.

4.2. **Повреждающие процессы и работоспособность. Классификация**

дефектов. Диагностические параметры.

Основные состояния и объекты в технической диагностике. Исправное, работоспособное, правильно функционирующее и предельное состояние. Основное событие надежности – отказ. Классификация видов отказов. Дефект как диагностический параметр. Классификация диагностических параметров. Основные виды дефектов: технологические, износовые, деформационные, усталостные, коррозионные, эрозионные, старения.

4.3. Методы и средства диагностирования. Неразрушающие методы контроля.

Органолептические методы неразрушающего контроля. Визуально-измерительный метод контроля. Методы и средства неразрушающего контроля проникающими веществами. Оптические и тепловые методы и средства неразрушающего контроля.

Капиллярная дефектоскопия. Типы индикаторных жидкостей. Методика проведения капиллярного контроля.

Ультразвуковые методы неразрушающего контроля: эхо-метод, зеркально-теневой метод. Типы отражателей. Характеристики и настройка ультразвуковых дефектоскопов. Методика измерений ультразвуковыми дефектоскопами. Виды помех. Импедансный метод контроля многослойных конструкций. Ультразвуковая толщинометрия.

Вибродиагностический контроль. Методика вибродиагностического контроля.

Методы и средства магнитного контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, гальваномагнитный, индукционный, магниторезисторный, магнитодоменный. Характеристики источников магнитного поля. Метод магнитной памяти металлов. Метод эффекта Холла.

Методы и средства электрического неразрушающего контроля: электрического сопротивления, электроемкостной, электропотенциальный, термоэлектрический, электроискровой, электростатический порошковый. Вихревой метод неразрушающего контроля.

Методы и средства радиоволнового неразрушающего контроля: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, поляризационный, голографический, резонансный. Методы и средства радиационного неразрушающего контроля: рентгеновский, гамма-излучения, бета-излучения, нейтронный.

Методы и средства акустического неразрушающего контроля: методы прохождения, методы отражения, комбинированные методы. Импедансный метод. Метод акустической эмиссии.

4.4. Разрушающие методы контроля.

Металлографический анализ. Фрактографический анализ: причины трещинообразования, усталостный излом. Охрупчивание: тепловая хрупкость, водородная хрупкость, деформационное старение, сульфидное растрескивание, хлоридное растрескивание. Методы измерения твердости материалов по Виккрсу, Бринеллю и Роквеллу.

Сравнение разрушающих и неразрушающих методов контроля.

4.5. Анализ повреждений и параметров технического состояния сосудов

Нормы оценки технического состояния оборудования. Критерии отбраковки при диагностировании сосудов. Контроль исправленных дефектов. Факторы, влияющие на достоверность контроля. Количественная оценка достоверности контроля.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Техническая диагностика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Техническая диагностика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос студентов;
- рефераты;
- контроль знаний при помощи тестов.

Варианты контрольных вопросов для проведения зачета приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов

ОПК-8	решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ПК-1	Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-8 - Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знание вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знание вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знание вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знание вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ; свободно оперирует приобретенными знаниями.

		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	операциях.	
ИОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: владение навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых	Обучающийся владеет в неполном объеме навыками: владение навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	Обучающийся частично владеет навыками: владение навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе	Обучающийся в полном объеме владеет навыками: владение навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых

решения на основе их анализа	последствий решения на основе их анализа	Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей; обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	их анализа. Навыки освоены, но допус-каются незначи-тельные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	последствий решения на основе их анализа Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-1 - Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса				
ИПК-1.1 Владеет определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ; допускаются значи-тельные ошибки, проявляется недоста-точность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ; свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИПК-1.2 Умеет определять эффективный годовой фонд	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: умение определять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: умение	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

времени работы работников технологического комплекса	эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса	умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умений: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-1.3 Знать методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описания.
Форма промежуточной аттестации: 8 семестр зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме тестирования проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Техническая диагностика» (выполнили все расчетные работы, связанные с оценкой вероятности безотказной работы технических систем на разных этапах проектирования и эксплуатации, написали рефераты, прошли тестирование.)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Тимонин А.С., Божко Г.В., Борщев В.Я. и др. Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств. Книга 1, 2. – Москва-Вологда: - Инфа-Инженерия, 2019. - 952 с.
2. Г.Ф.Верзаков, Н.В.Киншт, В.И.Рабинович, Л.С.Тимонен. Введение в техническую диагностику. – М.: Энергия, 1968. – 224 с.
3. Технические средства диагностирования: Справочник / В.В.Клюев, П.П.Пархоменко, и др.; под общей редакцией В.В.Клюева – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.

Б) дополнительная литература:

1. Тимонин А.С., Б.Г.Балдин, В.Я.Борщев и др. Машины и аппараты химических производств. – Калуга: - Ноосфера, 2014. – 856 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Библиотека».

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории 4409 или 4410. Практические и семинарские занятия проводятся в аудиториях 4409 или 4410.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Техническая диагностика» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию

собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Техническая диагностика»
по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Значение, задачи и основные понятия диагностики объектов.	8	1-2	2			14	+							
2	Повреждающие процессы и работоспособность. Классификация дефектов. Диагностические параметры.	8	3-6	6	8		14	+							
3	Методы и средства диагностирования. Неразрушающие методы контроля	8	7-10	4	4		14	+							
4	Разрушающие методы контроля.	8	11-14	2	2		14	+							
5	Анализ повреждений и параметров технического состояния сосудов	8	15-18	4	4		16	+							
	Форма аттестации														Зач.
	Всего часов по дисциплине			18	18		72								

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
ОП (профиль): «Автоматизированное проектирование технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств

имени профессора М.Б.Генералова»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Техническая диагностика

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы к зачету

Темы рефератов

Составитель:

Даниленко Н.В.

Москва, 2022 г

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина «Техническая диагностика»					
ФГОС ВО 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	**знать:** - основные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; **уметь:** - проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; **владеть:** - методами и навыками оценки контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия	ДИ, Р, К, УО	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам

ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;	**знать:** - основы организации профилактического осмотра и текущего ремонта технологического оборудования; **уметь:** - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; **владеть:** - навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, навыками проведения профилактического осмотра и ремонта оборудования .	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия	ДИ, Р, УО	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
__Техническая диагностика_____

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Приложение 4

ВОПРОРСЫ ПО КУРСУ
«Техническая диагностика»
для самоподготовки к зачету

1. В каких случаях необходимо применение неразрушающих методов контроля?
2. Опишите тестовое и функциональное диагностирование.
3. Порядок проведения диагностирования оборудования.
4. В каких случаях применяются разрушающие методы контроля?
5. Назовите основные виды неразрушающих методов контроля.
6. Назовите основные требования, предъявляемые к неразрушающим методам контроля.
7. Назовите преимущества неразрушающих методов контроля.
8. Назовите недостатки неразрушающих методов контроля.
9. Назовите преимущества разрушающих методов контроля.
10. Назовите недостатки разрушающих методов контроля.
11. Какие виды дефектов Вы знаете?
12. Какими методами неразрушающего контроля можно обнаружить поверхностные дефекты?
13. Какими методами неразрушающего контроля можно обнаружить подповерхностные дефекты?
14. Какими методами неразрушающего контроля можно обнаружить объемные дефекты?
15. Какими методами неразрушающего контроля можно обнаружить дефекты в клеевых соединениях?
16. Основная классификация методов исследование – активные и пассивные методы.
17. Назовите недостатки и преимущества визуального метода контроля.
18. Ультразвуковая дефектоскопия оборудования – методы отражения.
19. Ультразвуковая дефектоскопия оборудования – методы прохождения.
20. Опишите капиллярный метод неразрушающего контроля.
21. Опишите магнитные способы неразрушающего контроля.
22. Назовите основные способы намагничивания деталей.
23. Опишите метод токовихревого контроля.
24. Опишите метод радиационного контроля.
25. Акустический метод неразрушающего контроля.
26. Ультразвуковая толщинометрия – как способ неразрушающего контроля.
27. Методы определения твердости основного металла.
28. Металлографические методы изучения основного металла.
29. Фрактографический анализ как метод разрушающего контроля.

Темы рефератов
по дисциплине «Техническая диагностика»

1. Основные причины отказов оборудования. Классификация отказов.
2. Иерархия диагностических моделей.
3. Методика подготовки оборудования к техническому диагностированию.

4. Активные и пассивные методы неразрушающего контроля.
5. Методика проведения внешнего осмотра оборудования.
6. Методика проведения визуального измерительного контроля.
7. Математическая постановка задачи технического диагностирования объекта.
8. Методика проведения капиллярной дефектоскопии – 5 этапов.
9. Описание прибора: ультразвуковой дефектоскоп, его основные характеристики и методика проведения измерений.
10. Описание прибора: вихретоковый дефектоскоп, его основные характеристики и методика проведения измерений.
11. Фрактографический анализ: при хрупком внутризеренном разрушении и при вязком разрушении.
12. Преимущества и недостатки неразрушающих методов контроля.
13. Преимущества и недостатки разрушающих методов контроля.
14. Сравнение методов определения твердости металла: по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу.