

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Московский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В.Сафонов

2022г

Рабочая программа дисциплины

«Надежность и диагностика технологических систем»

Направление подготовки
15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа
Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения

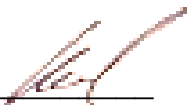
Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Москва 2022 год

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»**, магистерская программа **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Программу составил:

_____ 

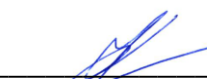
доц., к.т.н. Иванников С.Н.

Программа дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой  /доц., к.т.н. Васильев А.Н. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____  /проф., д.т.н. Вартанов М.В. /

«12»_сентября_____2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

Председатель комиссии  /доц., к.т.н. Васильев А.Н. /

«13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Присвоен регистрационный номер:

15.04.01.01/03.2022/ 020

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» следует отнести:

- подготовку студентов к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и типами профессиональной деятельности: производственно-технологической, научно-исследовательской.

К основным задачам освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» следует отнести:

- формирование профессиональных знаний и умений по данному направлению; изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанным с освоением и эксплуатацией технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, техническому оснащению рабочих мест, а также наладке технологического оборудования, диагностированию и обеспечению его надежности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана.

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1.1.2 дисциплин основной образовательной программы магистратуры.

Для изучения данной дисциплины необходимо предварительное изучение таких дисциплин как: «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», «Научные критерии выбора и методы исследования материалов», «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов».

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
------------------------	--	--

ПК-4	Способностью контроля технологических процессов производства деталей машиностроения средней сложности и управления ими.	<p>Знать: методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> <p>Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности</p> <p>Владеть: методами контроля правильности эксплуатации технологического оборудования при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>
------	---	--

4.

Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Се- местр 1	Се- местр 2	Се- местр 3	Се- местр 4
Общая трудоемкость	108 (3 з.е.)				108
Аудиторные занятия (всего)	24				24
В том числе:					
-лекции	12				12
-практические занятия	12				12
-лабораторные занятия	нет				нет
Самостоятельная работа	84				84
Курсовая работа	нет				нет
Курсовой проект	нет				нет
Вид промежуточной аттестации	3				3

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц-**108** академических часов (из них 84 часа – самостоятельная работа студентов). Дисциплина читается на втором курсе в четвертом семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в **Приложении А** к программе.

5. Образовательные технологии

Курс включает в себя лекции, практические занятия и самостоятельную работу студентов.

Лекции носят установочный характер, раскрывают теоретические основы дисциплины и состоят из модулей. Практические занятия проводятся в интерактивном режиме по персональным заданиям и логически связаны с материалами лекций, проходят в виде разбора конкретных ситуаций, которые прорабатываются студентами в ходе самостоятельной работы. В процессе самостоятельной работы студенты готовятся к практическим занятиям, изучают рекомендуемый на лекциях дополнительный материал.

Курс заканчивается зачетом, проводимым в письменной форме по билетам.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: индивидуальные практические задания.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Тематика практических занятий:

1. Роль шпиндельных узлов (ШУ) в обеспечении параметрической надежности технологического оборудования – 2 часа.
2. Выбор выходных параметров ШУ для определения параметрической надежности технологического оборудования - 2 часа.
3. Связь выходных параметров ШУ с показателями качества изготавливаемых деталей – 2 часа.
4. Области работоспособности и области состояний выходных параметров ШУ – 2 часа.
5. Вероятностная оценка параметрической надежности технологического оборудования - 2 часа.
6. Управление параметрической надежностью технологического оборудования путем воздействия на выходные параметры ШУ – 2 часа.

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля.

- Практическое занятие «Роль шпиндельных узлов (ШУ) в обеспечении параметрической надежности технологического оборудования» - 2 неделя

- Практическое занятие «Выбор выходных параметров ШУ для определения параметрической надежности технологического оборудования» - 4 неделя;

- Практическое занятие «Связь выходных параметров ШУ с показателями качества изготавливаемых деталей» - 6 неделя;
- Практическое занятие «Области работоспособности и области состояний выходных параметров ШУ» - 8 неделя;
- Практическое занятие «Вероятностная оценка параметрической надежности технологического оборудования» - 10 неделя;
- Практическое занятие «Управление параметрической надежностью технологического оборудования путем воздействия на выходные параметры ШУ» – 12 неделя.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма, предусмотренная учебным планом – зачёт.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице (пример таблицы):

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические занятия	Оформленные отчеты о выполнении практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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 рабочей программой. 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (зачёт) проводится по билетам в письменной форме
 Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Содержание задания на промежуточную аттестацию. Количество вопросов –1.

Тематика вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию:

1. Формирование надежности ТС на этапе проектирования;
2. Формирование надежности ТС на этапе изготовления;
3. Основные составляющие надежности ТС;
4. Показатели для оценки надежности ТС;
5. Методы исследования надежности ТС;
6. Применение диагностики для обеспечения надежности ТС;
7. Технические средства для бесконтактного измерения параметров ТС;
8. Технические средства для контактного измерения параметров ТС;
9. Структура и состав испытательно-диагностических комплексов;
10. Программное обеспечение испытательно-диагностических комплексов;
11. Технологическое направление обеспечения параметрической надежности Т.С.;
12. Адаптивные системы обеспечения параметрической надежности Т.С.;
13. Конструкционное направление обеспечения параметрической надежности Т.С.;
14. Выбор носителей информации для диагностирования динамического состояния ТС;
15. Выбор носителей информации для диагностирования теплового состояния ТС;
16. Способы снижения влияния динамических процессов на надежность ТС;
17. Способы снижения влияния тепловых процессов на надежность ТС;
18. Модели для расчета и прогнозирования выходных параметров ТС;
19. Надежность Т.С. с последовательным соединением элементов;
20. Надежность Т.С. с параллельным соединением элементов.
21. Характеристика быстропротекающих процессов в Т.С.;

22. Характеристика процессов средней скорости в Т.С.;
23. Диагностика динамического состояния Т.С.;
24. Диагностика теплового состояния Т.С.;

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем»

а) основная литература

1. Гурин В.Д., Маслов А.П. «Надежность и диагностика технологических систем»: Учебное пособие. М.: Изд-во «ИТО», 2012. 163 с..
2. Выходные параметры для оценки параметрической надежности технологического оборудования/ С.Н. Иванников, И.В. Манаенков; учебное пособие. – Москва: Московский политех, 2018. – с. 69.
3. Надежность технологического оборудования/ С.Н. Иванников, И.В. Манаенков; учебное и диагностика технологического оборудования. Часть 2 (теплоустойчивость), учебное пособие / С.Н.Иванников, И.В.Манаенков-М.: Университет машиностроения, 2013. 40 с.

б) дополнительная литература

1. Проников А.С. «Параметрическая надежность машин».-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002-560с.
2. Синопальников В.А., Григорьев С.И. «Надежность и диагностика технологических систем». Учебник.- М.: ИЦ МГТУ «Станкин», Якус-К.-2003, 331с.
3. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / МГТУ «МАМИ», каф. «АССИ», 2010г.-43с.: ил.- Библиограф.: 41с. Иванников С.Н., Кузьминский Д.Л.

в) программное обеспечение и «Интернет-ресурсы».

1. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
2. <http://www.knigafund.ru> – электронный библиотечный сайт «КнигаФонд»
3. <http://www.wikipedia.ru> – свободная энциклопедия;
4. <http://www.twirpx.com> - сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
5. <http://rutracker.org> – сайт бесплатного ПО и литературы;
6. <http://www.librus.ru> – сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
7. <http://www.sbablo.com> – библиотека учебной и научной литературы.

г) другое.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории и лаборатории кафедры «ТиОМ»: АВ2409, АВ2411, АВ1104а, АВ2109, технологическое оборудование, станочные и контрольные приспособления, режущие и вспомогательные инструменты, компьютерная и проекторная техника, стенды и наглядные пособия; комплекс для измерения выходных параметров формообразующих узлов технологических систем.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем», студенты должны пользоваться материалами приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы. Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104, АВ5105, АВ5106, АВ5107 вместимостью на 18 человек каждая.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При подготовке дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

11. Приложения:

Приложение А- структура и содержание дисциплины.

Приложение В - аннотация рабочей программы дисциплины.

Приложение Г – фонд оценочных средств.