Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 13:16:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В.Сафонов/
«_13_» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Диагностика и поиск неисправностей систем управления»

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки
Электронные системы управления

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей систем управления», составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Электронные системы управления».

Программу составил: _____ к.т.н., доц. С.П. Оськин

Программа дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей систем управления», по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Электронные системы управления» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление» «31» ____08_____ 2022 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доц. Кузнецов А.В.

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления»

_____ /А.В. Кузнецов/

«31» ____08_____ 2022г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

« »13 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	27.03.04.01/01.2022.31

1. Цель освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей робототехнических систем» следует отнести:

- формирование знаний в области теоретических и практических основ диагностики, методов и технических средств при поиске неисправностей систем управления, неразрушающем контроле (встроенном и тестовом) при их проверке ;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей робототехнических систем» следует отнести:

- овладение теоретическими основами работы систем управления;
- изучение неразрушающих методов контроля (программно-логический контроль, алгоритмический и тестовый контроль, аппаратно-микропрограммный контроль);
- изучение методов поиска неисправностей в промышленном, бытовом, медицинском оборудовании;
- изучение стендовой аппаратуры на базе микропроцессоров для контроля активных и пассивных элементов систем управления;
- изучение автономных контрольно-измерительных средств для поиска неисправностей систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Диагностика и поиск неисправностей робототехнических систем» относится к числу специальных учебных дисциплин по выбору базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Диагностика и поиск неисправностей электронных устройств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б1):

- физика;
- математика;
- электротехника и электроника;
- вычислительные машины, системы и сети.

В вариативной части базового цикла (Б1):

- физические основы технических измерений;
- цифровая обработка сигналов;
- современные технические средства измерения;
- распределенные вычислительные системы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции:

4. Структура и содержание дисциплины

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	**Знать:** - историю, современное состояние и направления развития аппаратных и программных средств диагностики; понятия диагностики: данные, информация, знания, информационные процессы, электронные системы и устройства, технологии; - классификацию программных и технических средств, реализующих процессы диагностики в различных областях промышленности; - современные технологии переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности; - физические основы элементной базы электронной техники и средств передачи информации; - принципы работы электронных устройств; - основные методы защиты информации. **Уметь:** уверенно работать в качестве пользователя средств диагностики, используя программное обеспечение, необходимое для решения различных задач; - решать задачи различного характера, используя средства автоматизации и информационные технологии в задачах контроля и диагностики; - применять теоретические и прикладные знания в области диагностики для повышения эффективности решения задач различного уровня сложности с возможностью предоставления этапов решения с помощью презентации; - работать с литературой по диагностике в глобальных компьютерных сетях. **Владеть:** - навыками анализа и способностью выбора методов и средств диагностики для обеспечения

		информационной безопасности; - навыками оценки и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для решения задач диагностики; - методами отладки программ в пошаговом режиме; - стендовой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами при диагностике систем управления.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 курс, 7 семестр), из которых 72 часа отводятс на самостоятельную работу студентов. Аудиторные занятия - 72 часа, в том числе лекции – 36 час, семинары и практические занятия -18 час, лабораторные работы – 18 час. Форма контроля – экзамен.

Содержание разделов дисциплины
Седьмой семестр
Раздел 1.

Тема 1. Введение. Виды работ при диагностике оборудования. Наладка, настройка, регулировка, опытная проверка, регламентные работы, эксплуатация. Средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, программного обеспечения.

Тема 2. Методы и средства встроенного и тестового контроля и диагностики систем управления (СУ). Безопасность и защита информации СУ. Основные цели и задачи диагностирования СУ. Алгоритмы диагностирования при поиске дефектов в СУ. Эффективность диагностирования СУ.

Тема 3. Принципы сервисного обслуживания. Неисправности схем. Методы поиска неисправностей. Тестирование основных элементов. Скрытые дефекты как предвестники сбоев и отказов. Гибридные методы при их обнаружении. Бессбойность и сбоеустойчивость аппаратуры. Учет ошибок и помех на разных уровнях.

Тема 4. Стендовая аппаратура для контроля пассивных элементов СУ. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы. Сопряжение с объектом контроля. Контролируемые параметры. Сопряжение с ЭВМ (микропроцессором).

Тема 5. Стендовая аппаратура для контроля активных элементов СУ. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы. Сопряжение с объектом контроля. Контролируемые параметры. Сопряжение с ЭВМ (микропроцессором).

Тема 6. Автономные контрольно-измерительные приборы для наладки. Однотактные и многотактные логические пробники. Логические анализаторы. Сигнатурные анализаторы.

Логические компараторы. Осциллографы в диагностике СУ.
. .
Тема 7. Сбои в системах управления. Программы исправления последствий сбоев. Источники сбоев. Динамические и статические риски сбоев. Методы обнаружения сбоев. Диагностика интегро-дифференциальных сбоев. Диагностика комбинированных сбоев. Диагностика многократных сбоев. Гибридные методы в диагностике сбоев. Верификация сбоев. Аппаратные средства обнаружения и регистрации источников сбоев. Датчики сбоев. Особенности построения бессбойной аппаратуры.

Тема 8. Диагностика цифровых схем. Логические функции, схемы И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ. Серии ИМС: ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, ПЛИС. Классические неисправности в ИМС: обрыв, короткое замыкание. Методы тестирования и специализированное оборудование: логические пробники, логический импульсный генератор, ручное тестовое оборудование, осциллографы, логические анализаторы.

Тема 9. Диагностика СУ современных автомобилей. Порядок проведения диагностики. Работа с бортовой диагностической системой автомобилей: Cadillac, General Motors, Ford, Chrysler, Honda, Toyota, ВАЗ. Автомобильные диагностические сканеры. Международный стандарт ISO9141. Компьютерные мотор-тестеры. Диагностика электронных охранных систем.
5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей СУ» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

-обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
-подготовка, представление и обсуждение презентаций;
-организация, проведение текущего контроля и защита самостоятельных работ студентов в форме индивидуальных заданий;
- проведение и защита лабораторных работ;
- подготовка, представление и обсуждение творческих заданий.

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:
- индивидуальный опрос;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

- проведение занятий по выполнению и защите лабораторных работ;
- выдача и контроль творческих заданий;
- экзамен по материалам седьмого семестра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для проверки освоения обучающимися разделов дисциплины.

В процессе обучения предусмотрен реферат. Для выбранной темы необходимо:
- провести патентный поиск за последние 5 лет в рамках заданной МПК;
- выбрать аналоги и патент – прототип по теме реферата;
- представить Отчет с постановкой задачи, анализом уровня техники, выводами и списком литературы;
- подготовка, представление и обсуждение творческих заданий.
- проведение обсуждение и защита реферата.

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
ОПК-8	ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе ее 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 выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

Форма аттестации: экзамен

Аттестация обучающихся в форме экзамена 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 аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине "Диагностика и поиск неисправностей СУ» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы, выполнили, представили отчет и выступили с творческим заданием, выполнили, представили и выступили с докладом по реферату)

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 выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - историю, современное состояние и направления развития аппаратных и программных средств диагностики; понятия диагностики: данные, информация, знания, информационные процессы, электронные системы и устройства, технологии; - классификацию программных и технических средств, реализующих процессы диагностики в различных областях промышленности; - современные технологии переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности; - физические	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы диагностики СУ ; основы регрессионного анализа и планирования эксперимента; варианты решения отдельных задач моделирования и диагностики	Обучающийся демонстрирует значительные ошибки ,неполное соответствие следующих знаний: методы диагностики СУ ; основы регрессионного анализа и планирования эксперимента; варианты решения отдельных задач моделирования и диагностики	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы диагностики СУ ; основы регрессионного анализа и планирования эксперимента; варианты решения отдельных задач моделирования и диагностики	Обучающийся демонстрирует в полном объеме соответствие следующих знаний: методы диагностики СУ ; основы регрессионного анализа и планирования эксперимента; варианты решения отдельных задач моделирования и и диагностики

основы элементной базы электронной техники и средств передачи информации; - принципы работы электронных устройств; - основные методы защиты информации. **уметь:** - навыками анализа и способностью выбора методов и средств диагностики для обеспечения информационной безопасности; - навыками оценки и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для решения задач диагностики; - методами отладки программ в пошаговом режиме; - стендовой аппаратурой и контрольно-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы оценки параметров СУ ; распознавать состояние СУ в зависимости от вида действующих на них помех; проводить сравнительный анализ СУ при различных структурах построения (линейные, нелинейные, непрерывные, цифровые)	Обучающийся демонстрирует недостаточность умений, по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации в разделах: применять методы оценки параметров СУ; распознавать состояние СУ в зависимости от вида действующих на них помех; проводить сравнительный анализ СУ при различных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы оценки параметров СУ; распознавать состояние СУ в зависимости от вида действующих на них помех; проводить сравнительный анализ СУ при различных структурах построения (линейные, нелинейные, непрерывные, цифровые)	Обучающийся демонстрирует в полном объеме соответствие следующих умений: применять методы оценки параметров СУ; распознавать состояние СУ в зависимости от вида действующих на них помех; проводить сравнительный анализ СУ при различных структурах построения (линейные, нелинейные, непрерывные, цифровые).

измерительными приборами при диагностике электронных устройств **Владеть:** - навыками анализа и способностью выбора методов и средств диагностики для обеспечения информационной безопасности; - навыками оценки и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для решения задач диагностики; - методами отладки программ в пошаговом режиме; - стендовой аппаратурой и	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет различными формами математических моделей; различными аспекты диагностики систем	структурах построения (линейные, нелинейные, непрерывные, цифровые) Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации в области различных форм математических моделей; различных аспектов диагностики систем	Обучающийся частично владеет навыками к практическому освоению и совершенствованию СУ, их диагностики в области различных форм математических моделей; различных аспектов диагностики систем; навыками разработок обобщенных вариантов решения проблем, связанных с идентификацией и диагностикой систем . Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рационально выбирать различные методы диагностики, корректное применение моделей, решать задачи контроля СУ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Обучающийся в полном объеме владеет навыками к практическому освоению и совершенствованию СУ, навыками применения различных форм математических моделей, различных аспектов диагностики систем, разработок обобщенных вариантов решения проблем, связанных с действием помех, свободно применяет полученные навыки в ситуациях

контрольно-измерительными приборами при диагностике электронных устройств.			затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.

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

ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное

	соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Диагностика и поиск неисправностей СУ».

7. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной аппаратуры и Интернет – ресурсов

Основные источники:

1. Яковлев В.Ф.Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие. М.: Солон-Пресс, 2003, 272 с.
2. Уидмер Нил, Томел Ден. Электроника. НТ Пресс, 2007, 416 с.
3. Горячев А. Методы и средства защиты компьютерной информации. Методические указания к лабораторному практикуму (электронная версия). С.-Пб., ЛЭТИ, 2006, 88 с.

Дополнительные источники:

1. Дианов В.Н. Автоматические и электронные системы транспортных средств повышенной надежности. Учебное пособие. Коломна, ИД "Лига", 2009, 320 с. Гриф УМО
2. Дианов В.Н. Диагностика и надежность автоматических систем. Учебное пособие. М., МГИУ, 2004, 160 с.
3. Дианов В.Н. Микропроцессорные системы автотранспортных средств. Учебное пособие. Часть 2. Применение микропроцессоров в автотранспортных средствах /Широков Л.А. – М., МГИУ, 2000, 84 с.
4. Дианов В.Н. Перспективные автоматические и электронные системы транспортных средств. Учебное пособие. Часть 1. Микропроцессорная база перспективных систем автоэлектроники /Под ред. проф. Широкова Л.А. – М.:МГИУ, 2004, 92 с.
5. Дианов В.Н. Диагностика сбоев в электронной аппаратуре. М., МГИУ, 2015, 396 с.

.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория кафедры «Автоматика и управление» "Диагностика и надежность" ауд. АВ2602.

Компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление» ауд. АВ2614, АВ2618, АВ2507

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических занятий.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов диагностики и наладки систем управления в целом и составных блоков и устройств в частности, 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.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение творческих заданий по выбранной и согласованной с преподавателем тематике;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу (ОПК-8)

Семестр 7

- Структура и элементы системы диагностирования с ЭВМ
- Классификация отказов и сбоев
- Система диагностирования СУ с ЭВМ
- Системы диагностирования электроэнергетических установок
- Три типа тестирования
- Схема организации тестового диагностирования
- Схема организации проверки статических параметров элементов СУ
- Схема организации проверки динамических параметров элементов СУ
- Организация внешних средств тестового диагностирования
- Пассивный диагностический терминал
- Активный диагностический терминал
- Алгоритмы и методы диагностирования
- Методы диагностирования микропроцессорных СУ
- Эксплуатационное обслуживание ЭУ
- Основные методы и средства защиты информации в СУ
- Идентификация и аутентификация
- Компьютерные вирусы
- Международная патентная классификация изобретений и полезных моделей по технической диагностике
- Внешние и внутренние электромагнитные помехи в современных СУ. Электромагнитная совместимость
- Автономные средства при проверке и наладке СУ.

10.Методические рекомендации для преподавателя

- Основное внимание при изучении дисциплины «Диагностика и поиск неисправвностей СУ» следует уделять изучению и овладению теоретическими и практическими методами и средствами технической диагностики при поиске неисправностей электронных устройств; изучению неразрушающих методов контроля (программно-логический контроль, алгоритмический и тестовый контроль, аппаратно-микропрограммный контроль); изучению стендовой аппаратуры на базе микропроцессоров для контроля активных и пассивных элементов электронных устройств; изучению автономных контрольно-измерительных средств для поиска неисправностей электронных устройств.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, текст лекций, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах», образовательная программа (профиль) «Электронные системы управления»

Структура и содержание дисциплины «Диагностика и поиск неисправностей систем управления» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формыатт естации	
				Лк	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	
	Седьмой семестр														
1.1	Введение. Виды работ при диагностике оборудования. Наладка, настройка, регулировка, опытная проверка, регламентные работы, эксплуатация.	7	1	2			4								
1.2	Вводное занятие к лабораторным работам. *Лабораторная работа №1 Метод гаммирования в СУ. Выдача заданий на реферат* выбор и выдача творческих заданий. Средства и системы автоматизации, контроля,	7	2	2	2	2	4								

	диагностики, программного обеспечения (лк.)														
1.3	Методы и средства встроенного и тестового контроля и диагностики. Безопасность и защита информации в СУ. Основные цели и задачи диагностирования при поиске дефектов. Алгоритмы диагностирования при поиске дефектов в СУ. Эффективность диагностирования СУ.	7	3	2			4								
1.4	*Лабораторная работа №2 по диагностике комбинационных устройств.* Эффективность диагностирования СУ (лк.).	7	4	2	2	2	4								
1.5	Принципы сервисного обслуживания. Неисправности схем. Методы поиска неисправностей. Тестирование основных элементов. Скрытые дефекты как предвестники сбоев и отказов. Гибридные методы при их обнаружении. Бессбойность и сбоеустойчивость аппаратуры.	7	5	2			4								

1.6	*Лабораторная работа №3. Диагностика комбинационных устройств с памятью.* Учет ошибок и помех на разных уровнях.Управление качеством функционирования (лк).	7	6	2	2	2	4								
1.7	Стендовая аппаратура для контроля пассивных элементов СУ. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы.	7	7	2			4					7			
1.8	*Лабораторная работа №4. Перестановочные шифры в информационной безопасности ЭУ. Выдача заданий на реферат* Сопряжение с объектом контроля. Контролируемые параметры. Сопряжение с ЭВМ (лк).	7	8	2	2	2	4					+			
1.9	Автономные контрольно-измерительные приборы для поиска дефектов СУ. Однотактные и многотактные логические пробники. Логические анализаторы. Сигнатурные анализаторы. Логические компараторы. Осциллографы. Диагностика цифровых схем.	7	9	2			6					+			

	Логические функции, схемы И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ. Серии ИМС: ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, ПЛИС. Классические неисправности в ИМС: обрыв, короткое замыкание.														
1.10	*Лабораторная работа №5. Диагностика и АМК оперативной памяти и арифметического устройства.* . Классические неисправности в ИМС: обрыв, короткое замыкание (лк).	7	10	2	2	2	4					+			
1.11	Стендовая аппаратура для контроля активных элементов СУ. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы.	7	11	2			4					+			
1.12	*Лабораторная работа №6. Сигнатурные анализаторы.* Сопряжение с объектом контроля. Контролируемые параметры. Сопряжение с ЭВМ (микропроцессором) (лк).	7	12	2	2	2	4					+			
1.13	Сбои в СУ. Программы исправления последствий сбоев.	7	13	2			4					+			

	Источники сбоев. Динамические и статические риски сбоев.														
1.14	*Лабораторная работа №7. Тестирование аппаратуры и защита информации с применением кода Хемминга. Лабораторная работа №12. Выдача творческих заданий.* Методы обнаружения сбоев. Диагностика интегро-дифференциальных сбоев (лк).	7	14	2	2	2	4					+			
1.15	Диагностика комбинированных сбоев. Диагностика многократных сбоев. Гибридные методы в диагностике сбоев. Верификация сбоев. Аппаратные средства обнаружения и регистрации источников сбоев. Датчики сбоев. Особенности построения бессбойной аппаратуры.	7	15	2			4					+			
1.16	*Лабораторная работа №8. Диагностика сбоев в СУ. Сдача реферата, творческих заданий* . Датчики сбоев. Особенности построения бессбойной аппаратуры (лк).	7	16	2	2	2	4					+			

1.17	Диагностика СУ современных автомобилей. Порядок проведения диагностики. Работа с бортовой диагностической системой автомобилей: Cadillac, General Motors, Ford, Chrysler, Honda, Toyota, ВАЗ. Автомобильные диагностические сканеры. Международный стандарт ISO 9141. Компьютерные мотор-тестеры. Диагностика электронных охранных систем. Представление презентаций, защита лабораторных работ	7	17	4	2	2	6								
	Форма аттестации		18											Э	
	Всего часов по дисциплине В седьмом семестре			36	18	18	72					Реферат			

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

ОП (профиль): «Электронные системы управления».

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Техническая диагностика и наладка систем управления

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов для экзамена
примерный перечень тем рефератов
перечень лабораторных работ
примерный перечень тем докладов (презентаций)
примерный перечень творческих заданий

Составил:
к.т.н., доц. Оськин С.П.

Москва, 2021 год

Таблица1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ					
ФГОС ВО 27.03.04 «Электронные системы управления »					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства*	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	**знать**: - историю, современное состояние и направления развития аппаратных и программных средств диагностики; понятия диагностики: данные, информация, знания, информационные процессы, электронные системы и устройства, технологии; - классификацию программных и технических средств, реализующих процессы диагностики в различных областях промышленности; - современные технологии переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности; - физические основы элементной базы электронной техники и средств передачи информации; - принципы работы электронных устройств; - основные методы защиты	лекция, лабораторная работа, творческое задание, реферат, презентация	ДС, УО, Р, ПР, ТЗ ЛР	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной

		информации. **уметь:** пользоваться - навыками анализа и способностью выбора методов и средств диагностики для обеспечения информационной безопасности; - навыками оценки и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для решения задач диагностики; - методами отладки программ в пошаговом режиме; - стендовой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами при диагностики ЭУ. **владеть:** - навыками анализа и способностью выбора методов и средств диагностики для обеспечения информационной безопасности; - навыками оценки и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для решения задач диагностики;			определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		- методами отладки программ в пошаговом режиме; - стендовой аппаратурой			

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

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине

Диагностика и поиск неисправностей робототехнических систем

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
2	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
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	Лабораторная работа (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов и составления выводов	Перечень лабораторных работ
5	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

(КОД КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-8)

1. Основные понятия технической диагностики современных электронных устройств.

2. Основные причины появления неисправностей (сбоев, отказов) в работе электронных устройств.

4. Тестовое диагностирование. Основные понятия. Примеры.

5. Функциональное диагностирование. Основные понятия. Примеры.

6. Технические средства диагностики.

7. Классификация отказов. Классификация сбоев.

8. Диагностика СУ, построенных на базе

персональных компьютеров.

9. Тестовый контроль. Основные понятия. Принцип построения. Виды проверок.

10. Контроль работоспособности аппаратуры. Наладочные тесты.

11. Контроль работоспособности аппаратуры. Контрольные тест-задачи.

12. Контроль работоспособности аппаратуры. Контролирующие тесты.

13. Контроль процессора в целом и его отдельных устройств.

14. Контроль памяти в целом и ее отдельных устройств. Блок-схема типового участка тест-программы.

15. Контроль счетчиков времени.

16. Контроль управляющей программы.

17. Особенности тест-программного контроля устройств, охваченных аппаратным контролем.

18. Контроль резервированной аппаратуры.

19. Диагностика отказов аппаратуры. Комбинационные диагностические тесты.

20. Диагностика отказов аппаратуры. Последовательные безусловные тесты.

21. Диагностика отказов аппаратуры. Последовательные условные тесты.

22. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Основные понятия.

23. Источники возникновения помех в СУ.

24. Формы и спектр импульсов помех. Причины их возникновения в СУ.

25. Типы испытательных импульсов в стандартах для проверки на ЭМС. Безэховые камеры.

26. Кондуктивные помехи. Противофазные и синфазные помехи.

27. Воздействие внешних и внутренних помех на микропроцессорные системы управления.

28. Особенности диагностики цифровых комбинационных устройств.

29. Особенности диагностики конечных автоматов (цифровых комбинационных устройств с памятью).

30. Применение кодов Хэмминга, БЧХ, Рида-Соломона, Бергера в диагностике.

31. Код Вьюшкова-Дианова (метод тестовых кодов) в диагностике аналоговых и цифровых устройств: датчиков, контроллеров, исполнительных механизмов СУ.

32. Типы контрольно-измерительных приборов для диагностики СУ.

33. Одноконтактный логический пробник.

34. Многоконтактный логический пробник.

35. Логический компаратор.

36. Логический импульсный генератор.

37. Осциллографы. Роль и место в диагностике СУ.

38. Измерители тока.

39. Логические анализаторы. Структурная схема.

40. Анализаторы логических состояний. Режимы работы.

41. Анализаторы временных диаграмм.

42. Стенды проверки ТЭЗов.

43. Особенности тестирования ТЭЗов через разъем.

44. Особенности внутрисхемного тестирования.

45. Внутрисхемная эмуляция при проверке микропроцессоров.

46. Сигнатурный анализ. Принцип сжатия данных.

47. Роль порождающего полинома при построении сигнатурных анализаторов.

48. Особенности работы сигнатурных анализаторов.

49. Информативные признаки обнаружения сбоев в аппаратуре.

50. Датчики сбоев в аппаратуре. Преимущества перед зарубежными (США) аналогами.

51. Источники сбоев в СУ космических аппаратов (КА). Сбоеусточивость.

52. Способы защиты базовых контроллеров СУ космической аппаратуры от последствий сбоев.

53. Нанотехнологии в СУ. Цели, задачи, методы решения. Перспективы использования нанотехнологий в технической диагностике СУ.

54. Защита СУ от несанкционированного доступа. Классические симметричные криптосистемы.

55.. Современные криптосистемы.

56. Асимметричные криптосистемы.

57. Идентификация и аутентификация.

58. Организация системы ключей.

59. Компьютерные вирусы. Способы распространения и выявления.

60. Антивирусные программы.

61. Сбоеустойчивость робототехнических комлексов.

62. Интеллектуальная диагностика сбоев устройств связи с объектом.

63. Интеллектуальная диагностика сбоев в сетях Wi-Fi.

64. Кибербезопасность технической документации в СУ.

65. Современные радиоохранные системы.

66. Верификация сбоев в СУ.

67. Информативные признаки аппаратных сбоев в СУ.

68. Дифференциальные сбои в СУ.

69. Интегральные сбои в СУ.

70. Интегро-дифференциальные сбои в СУ.

71. Комбинированные сбои в СУ.

72. Многократные сбои в СУ.

73. Гибридные методы при диагностике сбоев в СУ.

74. Мажоритарные методы при диагностике сбоев в СУ.

75. Контрольно-диагностическая стендовая аппаратура для проверки соединителей, линий связи, интерфейсных шин, контактных дорожек печатных плат, БИС и СБИС.

76. Дополнительная аппаратура при профилактическом контроле СУ.

77. Эксплуатационное обслуживание контрольно-диагностического оборудования с ЭВМ.

78. Виды дефектов при проверке дискретных устройств.

79. Варианты работы алгоритма при проверке дискретных устройств.

80. Алгоритм проверки дискретных устройств с максимальной глубиной.

81. Совместимость функций пассивных и активных диагностических терминалов.

82. Обнаружение статических и динамических дефектов в дискретных устройствах.

83. Особенности диагностирования в активных диагностических терминалах дискретных устройств с памятью.

83. Регистр входов-выходов в активных диагностических терминалах.

84. Блоки индикации результатов в активных диагностических терминалах.

85. Блок сравнения в активных диагностических терминалах.

86.Блок ожидаемых ответов в активных диагностических терминалах.

87. Блок задания маски в активных диагностических терминалах.

88. Блок тестовых воздействий в активных диагностических терминалах.

89. Назначение и функции блока управления в активных диагностических терминалах.

90. Процессор в активных диагностических терминалах.

91. Активные диагностические терминалы: структура, состав, режимы работы.

92. Этапы поиска дефектов дискретных устройств СУ.

93. АЦП в диагностических терминалах.

94. Статические и динамические нарушения в терминалах.

95. Безусловные алгоритмы диагностирования в терминалах.

96. Пассивные диагностические терминалы: структура, состав, режимы работы.

97. Условные алгоритмы диагностирования в терминалах.

98. Регламентное техническое обслуживание СУ.

99. Сертификационные испытания СУ.

100. Стандарты в диагностике СУ: ГОСТы, МЭК,IEEE – основные определения.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ», КОД КОМПЕТЕНЦИИ ОПК – 8

Диагностика комбинационных устройств.

Диагностика конечных автоматов в СУ

Диагностика сбоев в СУ аппаратными средствами.

Перестановочные шифры в информационной безопасности СУ.

Метод гаммирования в СУ.

Диагностика и АМК оперативной памяти и арифметического устройства.

Сигнатурные анализаторы.

Тестирование аппаратуры и защита информации с применением кода Хемминга.

ПЕРЕЧЕНЬ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ « ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

1. Повышение полноты обнаружения вредоносных компьютерных программ в СУ.
2. Повышение пропускной способности каналов связи в СУ.
3. Повышение качества систем охранной сигнализации СУ.
4. Повышение полноты обнаружения вредоносных файлов на мобильных устройствах.
5. Повышение безопасности корпоративных сетей.
6. Повышение безопасности функционирования беспроводных сетей связи.
7. Повышение качества функционирования роутеров.
8. Повышение безопасности функционирования беспроводной связи D2D.
9. Повышение уровня защиты волоконно-оптических линий связи.
10. Повышение уровня безопасности передачи информации с использованием криптографических средств.
11. Повышение компьютерной безопасности с использованием режима гипервизора.
12. Повышение компьютерной безопасности с использованием режима распределенного обнаружения вредоносных объектов.
13. Повышение уровня защиты межпроцессорного обмена информацией в СУ.
14. Повышение качества передачи информации с использованием защиты от атак на уязвимости приложений.
15. Повышение надежности линий связи между компьютерами в СУ.
16. Повышение безопасности оператора в сети посредством контроля веб-страниц.
17. Повышение безопасности компьютеров от несанкционированного доступа в СУ.
18. Повышение безопасности транзакций посредством аутентификационной информации в СУ.
19. Повышение помехозащищенности вычислительных процессов в СУ.
20. Модернизация устройств диагностики и контроля протечек воды в СУ.
21. Модернизация устройств диагностики и контроля электрических цепей СУ.
22. Модернизация аппаратуры контроля электрической энергии в СУ.

23. Модернизация устройств поточного кодирования дискретной информации путем криптографического преобразования данных в СУ.
24. Повышение достоверности приема команд управления.
25. Мажоритарное устройство обнаружения сбоев в СУ.
26. Повышение качества устройств связи с объектом.
27. Интеллектуализация диагностики в беспроводных сетях типа Wi-Fi.
28. Повышение уровня защиты информации в СУ от несанкционированного доступа.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОКЛАДОВ (ПРЕЗЕНТАЦИЙ), РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ» (КОД КОМПЕТЕНЦИИ ОПК – 8)

1. Автоматизированный комплекс для оценки состояния электронных систем со скрытыми отказами.
2. Технологии компьютерного моделирования.
3. Разработка среды визуального моделирования и анализа потоковых систем на основе квазиклеточных сетей.
4. Интеллектуальная диагностика сбоев устройств связи с объектом.
5. Моделирование намагниченного участка трубопровода для внутритрубной магнитной дефектоскопии методом конечных элементов.
6. Интеллектуальная диагностика сбоев в сетях Wi-Fi.
7. Кибербезопасность технической документации в СУ.
8. Компьютерные вирусы. Способы распространения вирусов. Антивирусные программы.
9. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Кондуктивные помехи по цепям питания СУ (ГОСТ 28751-90).
10. ЭМС электрооборудования СУ автомобиля и автомобильной бытовой радиоэлектронной аппаратуры (ГОСТ 28279-89).
11. Состав и общие правила заданий требований по технической диагностике (ГОСТ, МЭК,IEEE).
12. Радиоохранные устройства в СУ.
13. Диагностика и качество работы электроники СУ космических аппаратов.
14. Контрольно-измерительный оптико-электронный комплекс (ОЭК) для наблюдения за ближним и дальним космосом (на базе ОЭК «Окно»).
15. Методы и средства обеспечения информационной безопасности в беспроводных сетях типа IOT.

16. Автоматизация бизнес-процессов внутреннего документооборота предприятия.
17. Алгоритмы управления электроосветительным оборудованием в авиационных СУ.
18. Верификация сбоев в СУ: а) на стадии проектирования; б) на стадии эксплуатации.
19. Информативные признаки аппаратных сбоев в СУ.
20. Дифференциальные сбои в СУ.
21. Интегральные сбои в СУ.
22. Интегро-дифференциальные сбои в СУ.
23. Комбинированные сбои в СУ.
24. Многократные сбои в СУ.
25. Гибридные методы при диагностике сбоев в СУ.
26. Мажоритарные методы при диагностике сбоев в СУ.
27. Интеллектуальная диагностика отказов и сбоев в СУ методом тестовых кодов (код Вьюшкова-Дианова).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИАГНОСТИКА И ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

(КОД КОМПЕТЕНЦИИ ОПК - 8)

1. Определение информации, ее классификация. Основные определения и термины при защите информации в СУ.
2. Основные термины криптографии.
3. Методы шифрования в криптографии: перестановок, замены, гаммирования.
4. Методы стеганографии в защите информации СУ.
5. Хеш-функции в задачах защиты информации СУ.
6. Аппаратные и программные методы и средства защиты информации при электронной обработке данных в СУ.
7. Аппаратные и программные методы и средства парольной защиты в ЭУ.
8. Атаки на протоколы идентификации в СУ.
9. Методы «запрос-ответ» при идентификации. Биометрическая идентификация.
10. Основные определения и механизмы информационной безопасности.
11. Система охраны периметра траектории с компьютерными системами.
12. Система видеонаблюдения для обеспечения информационной безопасности.
13. Назначение и роль охранной (пожарной) сигнализации в защите информации.
14. Назначение и сущность цифровой подписи.
15. Межсетевые экраны с контролем соединений.

16. Атаки некорректными сетевыми пакетами типа Nuke. Защита протоколов сетевой безопасности.
17. Основные методы информационной безопасности.
18. Dos-атаки. Методы защиты.
19. Понятие компьютерного вируса. Признаки. Методы обнаружения. Способы борьбы.
20. Методы защиты от компьютерных вирусов в СУ.
21. Автоматизированные средства безопасности в СУ. Антивирусы.
22. Методы удаления последствий заражения компьютерными вирусами.
23. Основные механизмы ввода пароля.
24. Угрозы преодоления парольнойзащиты.
25. Защита от атак на web-сайты и web-браузеры.
26. Сигнатурный метод защиты информации при сетевых атаках типа Teardrop в СУ.