



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИСТ  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики,  О.В. Кривко

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины (модуля) «Организация систем управления и диагностики»: дать будущему специалисту основные навыки по проведению научных исследований в области автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами; в области проектирования и настройки систем автоматического и автоматизированного управления; поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Организация систем управления и диагностики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методы обработки информации

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

Цифровые измерительные устройства

Метрология и средства измерений

Математика

Информатика и информационные технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Обнаружение и фильтрация сигналов в неразрушающем контроле

Визуальный и измерительный контроль

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Организация систем управления и диагностики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 47,4 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 60,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Модели объектов управления								
1.1 Модели объектов управления	8	6	6		10	Текущая проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	Предоставить листинг программ и графики зависимостей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6	6		10			
2. Экспериментальная оценка параметров статических моделей								
2.1 Экспериментальная оценка параметров статических моделей	8	4	4		15	Текущая проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	Предоставить листинг программ и графики зависимостей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	4		15			
3. Статистическая идентификация динамических объектов								
3.1 Статистическая идентификация динамических объектов	8	4	4		10	Текущая проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	Предоставить листинг программ и графики зависимостей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	4		10			
4. Фильтр Калмана-Бьюси.								
4.1 Фильтр Калмана-Бьюси. Адаптивные алгоритмы идентификации	8	4	4		15	Текущая проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	Предоставить листинг программ и графики зависимостей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	4		15			

5. Диагностика технических систем								
5.1 Диагностика технических систем	8	4	4		10,9	Текущая проработка материала лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	Предоставить листинг программ и графики зависимостей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	4		10,9			
Итого за семестр		22	22		60,9		экзамен	
Итого по дисциплине		22	22		60,9		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Результат освоения дисциплины Организация систем управления и диагностики – формирование у студентов компетенции ОПК-1 представляющую собой динамичную совокупность знаний, умений и навыков, которую студент может продемонстрировать после завершения данной части образовательной программы.

Для формирования этой компетенции и реализации предусмотренных видов учебной работы, в учебном процессе в качестве образовательных технологий используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Учебные занятия проводятся в виде:

1) лекций:

- обзорных – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине
- информационных – для ознакомления со стандартами и справочной информацией
- проблемных – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Лекции проводятся в поточных аудиториях с применением демонстраций, компьютерных симуляций и компьютерных презентаций. Количество лекционных занятий составляет 50% от общего количества аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС ВПО по данному направлению подготовки.

2) лабораторных работ.

В течение лабораторного практикума студент выполняет работы по моделированию работы систем управления и диагностики, изученных во время лекций. Частично данные предоставляются преподавателем, частично – подготавливаются студентами во время самостоятельной работы. Студенты разделены на бригады не более 4-х человек. Перед началом выполнения лабораторной работы преподаватель должен проверить домашнюю подготовку студента. Далее преподаватель объясняет, каким инструментарием используемого программного пакета необходимо воспользоваться, указывает на наиболее эффективные методы обработки изучаемого типа данных. Студенты проводят расчёты, делают выводы.

В процессе обучения используются Учебно-Вычислительный Центр МГТУ, универсальная интегрированная система компьютерной математики MATLAB с пакетом расширения SIMULINK (в базовой комплектации).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Трусков, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Трусков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-906969-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105407> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Павлов, Ю. А. Основы автоматизации производства : учебное пособие / Ю. А. Павлов. — Москва : МИСИС, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-90846-78-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105283> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/107287> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Андреев, С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3337.pdf&show=dcatalogues/1/1138496/3337.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:



Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет

Учебные аудитории. Классы Учебно-Вычислительный Центр МГТУ: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, Excel, пакетом MATLAB 14 , с выходом в Интернет.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, Excel, пакетом MATLAB 14, с выходом в Интернет

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, Excel, с выходом в Интернет

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### Подготовка к лабораторным работам

Данный вид самостоятельной работы предполагает самостоятельную проработку обучающимся методического описания лабораторных работ.

После проведения компьютерного эксперимента обучающийся на основании методического описания лабораторной работы самостоятельно проводит обработку данных и готовит отчет по работе.

*Примерные требования к отчету по лабораторным работам:*

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- описание математической модели исследуемого поля;
- результаты компьютерного эксперимента;
- анализ результатов работы;
- выводы.

*Требования к содержанию отдельных частей отчета в лабораторной работе:*

*Описание математической модели исследуемого поля.* В данном разделе необходимо описать полную систему физико-математических уравнений, моделирующих исследуемое поле.

*Результаты компьютерного эксперимента.* В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в результате компьютерного моделирования определенные (значения величин, графики, таблицы, диаграммы). Обязательно необходимо оценить область применимости полученных результатов.

*Анализ результатов работы.* Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

*Вывод.* В выводе кратко излагаются результаты работы, их зависимости от условий или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

#### **Типовой вариант задания для лабораторных работ**

1. Исследование в среде «Matlab» процессов в системе управления и диагностики при внешних типовых воздействиях

2. Определение устойчивости систем управления и диагностики с включенным звеном запаздывания и без него. Оценка запаса устойчивости двух систем.
3. Расчет и исследование переходных процессов систем управления и диагностики.
4. Исследование качества работы систем управления и диагностики

#### **Типовой вариант задания для защиты лабораторных работ**

1. Идентификация, моделирование. Классификация методов идентификации.
2. Дайте определение идентификации.
3. Как еще можно получить модель, не прибегая к идентификации?
4. Когда целесообразно применять оперативные методы идентификации?
5. Преимущества и недостатки активного и пассивного экспериментов?
6. Пример динамической модели линейного стационарного многомерного объекта?
7. Пример динамической нелинейной одномерной модели?
8. Пример статической нелинейной одномерной модели?
9. Перечислите известные Вам виды математических моделей линейных динамических систем.

#### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Нормативные документы для проектирования АСУТП
2. Состав, назначение систем АСУТП.
3. Составление технических заданий на АСУТП.
4. Программное обеспечение систем АСУТП
5. Составление структурных схем АСУТП
6. Составление структурных схем АСДУЭ
7. Составление структурных схем АСТУЭ
8. Марки, типы состав микроконтроллеров.
9. Марки, типы датчиков, исполнительных устройств.
10. Виды каналов передачи данных.
11. СКАДА системы.
12. Состав, оборудование систем АСДУЭ
13. Состав, оборудование систем АСТУЭ.
14. Жизненный цикл информационных систем.
15. Классификация информационных систем по уровню управления предприятием.
16. Концепция открытых информационных систем.
17. Локальная вычислительная сеть. Серверы и рабочие станции. Топология сети.
18. Локальные вычислительные сети. Основные понятия и классификация.  
Программные компоненты вычислительной сети.
19. Методы проектирование информационных систем.
20. Модели данных. Сетевые и иерархические модели. Реляционная модель данных.  
Объектно-ориентированная модель.
21. Основные процессы жизненного цикла. Модели жизненного цикла информационной системы.
22. Понятие базы данных. Системы управления базами данных.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1:</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения		
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления в системе MATLAB.</li> <li>2. Визуализация результатов вычислений в системе MATLAB.</li> <li>3. Вычисления с действительными и комплексными массивами чисел в системе MATLAB.</li> <li>4. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа в системе MATLAB.</li> <li>5. Пошаговые вычисления в командном окне.</li> <li>6. Типы данных.</li> <li>7. Программирование вычислительных процессов.</li> <li>8. Работа с файлам</li> <li>9. Символьные вычисления в системе MATLAB.</li> <li>10. Основы программирования на М-языке.</li> <li>11. Создание программ с визуальным интерфейсом в системе MATLAB.</li> <li>12. Опишите способы создания одномерных массивов в MATLAB.</li> <li>13. Опишите способы создания двумерных массивов в MATLAB.</li> <li>14. Перечислите и объясните действие операторов, используемых при вычислениях с массивами.</li> </ol>
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике	
ОПК-1.3	Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>15. Опишите действие операций отношения.  16. Опишите действие логических операций.  17. Алгоритмические конструкции языка MATLAB (циклы, условные операторы).  Основные типы данных.  18. Символьные вычисления в MATLAB.  19. Визуализация результатов вычислений в системе MATLAB.  20. Вычисления с действительными и комплексными массивами чисел в системе MATLAB.</p> <p>Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа в системе MATLAB.</p> <p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p style="text-align: center;">Задача 1.</p> <p>Зарисовать структурные схемы регуляторов разных типов.</p> <p style="text-align: center;">Задача 2.</p> <p>Проанализировать устройство и выявить отличия контакторов и магнитных пускателей.</p> <p style="text-align: center;">Задача 3.</p> <p>Определить области применения регулирующих органов различных типов.</p> <p style="text-align: center;">Задача 4.</p> <p>Определить области применения регулирующих органов различных типов.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Задача 5.</p> <p>Проанализировать особенности функциональных схем различных АСУ ТП.</p> <p style="text-align: center;">Задача 6.</p> <p>Составить функциональную схему автоматизации технологического процесса.</p> <p style="text-align: center;">Задача 7.</p> <p>Определить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и построить ее график</p> <p>1) График кубической параболы, ограниченной сверху и снизу:</p> $y = \begin{cases} -27, x \leq -3, \\ x^3, -3 < x \leq 3, \\ 27, x > 3. \end{cases}$ <p>2) график полуокружности с выколотыми точками:</p> $y = \begin{cases} 0, x = -2; 2 \\ \sqrt{25 - x^2}, x \neq -2; 2 \end{cases}$ <p style="text-align: center;">Задача 8.</p> <p>Программирование прерывания цикла.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.