



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровой инжиниринг объектов промышленной теплоэнергетики и энергетики  
теплотехнологий

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	1
Семестр	2

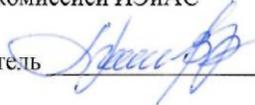
Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления  
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Теплотехнических и энергетических систем

  
Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

Начальник отдела промышленных киберфизических систем и решений

ЗАО «КонсОМ СКС»,

  
Е.А. Хренов



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

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

- формирование у обучающихся способности выбирать и применять современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств;
- формирование у обучающихся способности оценивать и представлять результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций

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

Дисциплина Автоматизированные системы научных исследований входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

Основы научной коммуникации

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированные системы научных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практич. зан.				
1. Автоматизированные системы научных исследований								
1.1 Определение и задачи автоматизированных систем научных исследований	2				2, 7	Определение задач экспериментального исследования	Опрос	ОПК-2.1
1.2 Типовая структура и области применения автоматизированных систем научных исследований	2			1	5, 3	Оценка области исследования с точки зрения необходимости автоматизации научных исследований	Опрос	ОПК-2.2
1.3 Функции и принципы создания автоматизированных систем научных исследований	2	1			8	Изучение функций автоматизированной системы научных исследований	Опрос	ОПК-2.1
1.4 Структурная схема модульной организации автоматизированных систем научных исследований	2	1			3	Построение проекта модульной структуры автоматизированной системы для научного	Опрос	ОПК-2.2
1.5 Основные этапы научных исследований,	2	1			3	Определение этапов научного	Опрос	ОПК-2.1

1.6 Автоматизация научных экспериментов для научных		1		2	3	Определение экспериментальных исследований	Беседа-обсуждение	
1.7 Анализ примеров по автоматизации экспериментальных научных исследований		1		2	2	Выбор примеров для анализа по действующим автоматизированным системам	Беседа	
Итого по разделу		7		5	27			
2. Анализ экспериментальной информации в условиях								
2.1 Эксперимент: основные понятия,		1			2	Подготовка сообщения	Доклад с электронной	
2.2 Программное обеспечение автоматизированных систем для обработки экспериментальных данных		2			2	Изучение возможностей программного обеспечения	Обсуждение результатов анализа	
2.3 Средства визуализации и представления экспериментальных данных научного		2		2	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической	
2.4 Средства автоматизации предварительной обработки экспериментальных	2	2		2	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической	
2.5 Средства автоматизации кластеризации экспериментальных данных		2		2	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической	
2.6 Средства автоматизации построения прогностических моделей по		2		7	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической	
Итого по разделу		11		13	44			
Итого за семестр		18		18	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизированные системы научных исследований, часть 1» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Автоматизированные системы научных исследований» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации сложных методов обработки экспериментальных данных и большого объема графического материала.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При этом часть лабораторных занятий проводится в интерактивной форме с использованием следующих методов интерактивного обучения:

актуализация познавательной деятельности учащихся путем побуждения к осмыслению логики и последовательности проведения научного исследования, к выделению в нем главных и наиболее существенных этапов; при этом определяется конечная цель исследования, а пути его проведения и формы представления результата обучающийся выбирает сам;

отсутствие жестко регламентированного порядка выполнения работы по обработке экспериментальных данных, когда обучающийся оперирует вспомогательной информацией о способах поиска необходимых программных средств, функций, протоколов передачи и обработки данных, что вырабатывает способность к познанию;

при постановке и анализе результатов исследования для достижения поставленных целей обучающиеся должны делать сравнения, сопоставлять новые факты, приемы использованные другими участниками группы, обращать внимание на причины, вызывающие то или иное явление и быть способными продемонстрировать индивидуальность своего подхода к решению задачи;

проведение занятий в форме поиска причин допущенных ошибок при проведении исследования, причин несовпадения результатов с полученными другими группами обучающихся, побуждение к стремлению находить и устранять чужие и свои ошибки.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

## **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. Новиков, А.М. Методология. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков Д.А. – М.: СИНТЕГ, 2007 – 668 с. <https://www.anovikov.ru/books.htm> (дата обращения: 05.04.2024). – Режим доступа: свободный.

2. Представление и визуализация результатов научных исследований : Учебник / Логунова Оксана Сергеевна, Романов Петр Юрьевич, Егорова Людмила Геннадьевна, Ильина Елена Александровна ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. - 1. - Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2023. - 156 с. - (Высшее образование: Аспирантура). - Аспирантура. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=426761> (дата обращения: 05.04.2024). - URL: <https://znanium.com/cover/1056/1056237.jpg>. - ISBN 978-5-16-014111-4. - ISBN 978-5-16-106635-5.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2000875> (дата обращения: 05.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С.Логунова, Е.Г.Филиппов, В.В.Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Логунова О. С.

Эконометрика средствами Statistica 6.1. Временные и динамические ряды : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Королева ; МГТУ, [каф. ВТиПМ]. - [2-е изд.]. - Магнитогорск, 2010. - 135 с. : ил., граф., диагр., табл. - ISBN 978-5-9967-0032-5. - Текст : непосредственный.

2. Логунова О. С. Эконометрика средствами Statistica 6.1. Временные и динамические ряды : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Королева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 135 с. : ил., диагр., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1356> (дата обращения: 05.04.2024). - Текст : непосредственный.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Texmaker	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Tex Live	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 437)
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (классы УИТ и АСУ)
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Центр информационных технологий – ауд. 372.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Автоматизированные системы научных исследований» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

***Вопросы к экзамену***

1. Определите понятие «наука» и «научная специальность».
2. Укажите принципы классификации для научных специальностей.
3. Приведите возможные результаты научной деятельности.
4. Укажите содержание методологии научного исследования.
5. Охарактеризуйте научную деятельность.
6. Назовите и опишите средства научного исследования.
6. Назовите и опишите методы научного исследования
7. Опишите процесс организации процесса проведения научных исследований
8. Приведите схему автоматизации научных исследований.
9. Укажите определения для понятий «эксперимент» и «наблюдение».
10. Приведите процедуры отсева грубых погрешностей.
11. Приведите процедуры определения вида распределения.
12. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты подобия.
13. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты связи.
14. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты расстояния.
15. Приведите алгоритм процедуры кластеризации по расстоянию.
16. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом вроцлавской таксономии.
17. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом корреляционных плеед.
18. Приведите алгоритм процедуры метода k-средних.
19. Назовите виды регрессионных моделей.
20. Перечислите предпосылки метода наименьших квадратов.

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-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<p><b>Задание.</b></p> <p>Подготовить вопросы для обсуждения схемы:</p> 
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<p><b>Задание.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите цель создания АСНИ по тематике выпускной квалификационной работы согласно приведенной схеме.</li> <li>2. Укажите наиболее целесообразные пути достижения цели.</li> <li>3. Установите взаимосвязи между целями на рисунке и путей их достижений.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	
		<p style="text-align: center;"><i><b>Цели создания АСНИ на предприятиях и в организациях</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>обеспечение высоких темпов</b> научно-технического прогресса;</li> <li>2) <b>повышение эффективности и качества</b> научных исследований на основе получения и уточнения математических моделей объектов, явлений, процессов, а также применение этих моделей для проектирования, прогнозирования и управления;</li> <li>3) <b>повышение эффективности</b> разрабатываемых объектов и <b>уменьшение затрат</b> на их создание;</li> <li>4) <b>получение качественно новых научных результатов</b>, достижение которых не возможно без применения АСНИ;</li> <li>5) <b>сокращение сроков, уменьшение трудоемкости</b> научных исследований и испытаний образцов новой техники.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><i><b>Пути достижения целей создания АСНИ</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>систематизация и совершенствование</b> процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических моделей и средств вычислительной техники;</li> <li>2) <b>комплексная автоматизация</b> исследовательских работ в научно-исследовательской организации;</li> <li>3) <b>повышение качества</b> управления научными исследованиями;</li> <li>4) <b>применение эффективных математических методов</b> организации и планирования экспериментов;</li> <li>5) использование методов обработки и представления научных исследований и испытаний в виде <b>математических моделей, имеющих заданную форму</b>;</li> <li>6) <b>автоматизация</b> трудоемких работ;</li> <li>7) <b>замена</b> натуральных испытаний и макетирования математическими моделями.</li> </ol>

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

– для получения оценки «**зачтено**» 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 «**не зачтено**» обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.