Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и программное обеспечение научных исследований

09.04.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Искусственный интеллект и машинное обучение»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e95695aa2c5fd4a2ad858d663abfeefbdf88f7d3
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 2 апреля 2026 г. по 26 июня 2027 г.
Дата и время: 03-06-2026 13:44:33 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– ознакомление с программным обеспечением и методами научных исследований;
– получение практических навыков научных исследований и изучение методов научных исследований.

Задачами учебной дисциплины являются:
– формирование навыков использования программных средств для научных исследований;
– изучение программного обеспечения научных исследований.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Программирование глубоких нейронных сетей на Python;
– Методология научного познания.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения практических задач, в том числе в междисциплинарном контексте	– знать: основные механизмы управления организационными системами. – уметь: синтезировать механизмы управления организационными системами.
		ОПК-1.3	– знать: механизмы

	задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Самостоятельно находит источники информации и приобретает необходимые знания, в том числе в новой или незнакомой среде	поиска информации в поисковых и справочных системах. – уметь: использовать информационно-справочные системы для поиска информации.
	ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 Выполняет аналитический обзор и использует отечественные и зарубежные информационные технологии и программные средства для научно-исследовательских и прикладных задач	– знать: методологию аналитического обзора на основании исходных данных. – уметь: систематизировать информацию на основе аналитического обзора.
		ОПК-3.2 Структурирует профессиональную информацию и выделяет в ней главное, делает постановки научно-исследовательских и прикладных задач	– знать: технологию иерархического аналитического структурирования данных с использованием дерева целей. – уметь: выполнять иерархическую структуризацию профессиональной информации.
		ОПК-3.3 Оформляет и представляет в виде аналитических обзоров научно-техническую информацию с обоснованными выводами и рекомендациями	– знать: способы подготовки аналитических обзоров для научно технической информации. – уметь: выполнять структурирование научно-технической информации.
	ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.2 Осуществляет сбор и обработку данных, формулирует по результатам выводы	– знать: технологии сбора и обработки данных, способы агрегации и формирования результатов. – уметь: обрабатывать

			данные для получения необходимых результатов.
		ОПК-4.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных исследований	– знать: статистические методы обработки научных результатов. – уметь: формировать отчеты по проведенным исследованиям.
	ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.2 Анализирует и исследует тенденции развития информационных технологий и информационного общества	– знать: текущие тенденции развития информационных технологий. – уметь: применять современные информационные технологии на практике .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***1 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***83***	*83*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Исследование промышленного объекта на основе натурных данных;

Тема 1.1 Построение математического описания исследуемого объекта (Выбор и реализация структуры математической модели исследуемого объекта);

Тема 1.2 Идентификация промышленного объекта с использованием натурных данных (Параметрическая идентификация объекта с прогнозированием эффектов неконтролируемых факторов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Исследование промышленного объекта на основе натурных данных		
Тема 1.1.	Построение математического описания исследуемого объекта	8	
Тема 1.2.	Параметрическая идентификация объекта с прогнозированием эффектов неконтролируемых факторов	8	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	**Темы лабораторных**	**Трудоемкость, *академ.час***

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 1.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	40	
Тема 1.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	43	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**92**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Тема 1.1.	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4;	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на

	ОПК-6	практическом занятии; 3. Тестовые задания
Тема 1.2.	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Зачет на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных

Оценка	Требования к знаниям
	занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Поспелов, Е. А. Пакеты прикладных программ в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Е. А. Поспелов, И. С. Попов. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 78 с. : ил., схем. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614059 (дата обращения: 03.06.2026);

2 Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9173-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/187774 (дата обращения: 03.06.2026);

3 Дьяконов, В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании : практическое пособие / В. П. Дьяконов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 720 с. : ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271992 (дата обращения: 03.06.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

доцент Шакиров Максим Кимович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник РЦС С /
начальник Регионального центра сопровождения Сибирь — Кириенко Е. В.

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Дайте ответы в свободной форме на представленные вопросы.

1 Что понимается под анализом данных?

2 Что такое генеральная совокупность и чем она отличается от выборочных данных?

3 Охарактеризуйте основные законы распределения.

4 Как построить гистограмму распределения данных?

5 Что такое корреляционный анализ?

6 Для чего используется корреляционная функция? Коэффициент корреляции? Корреляционное отношение?

7 Дать понятие регрессии. Предпосылки регрессионного анализа.

8 Статические и динамические характеристики: скользящее среднее; дисперсия; среднемодульное и среднеквадратическое отклонения; коэффициент корреляции.

9 В чем сущность задачи регрессии?

10 Что такое тенденция (тренд)?

11 Сущность метода прогнозирования простой сдвижкой.

12 В чем состоит сущность метода Бокса-Дженкинса?

13 С помощью каких критериев можно оценить точность прогноза?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Исследование промышленного объекта на основе натурных данных

1 Охарактеризуйте понятия: исследование, наука, творчество, эксперимент.

2 Дайте определение проблемы.

3 Как связаны между собой проблема и цель?

4 Приведите классификацию наук.

5 В чем сущность системного подхода в научных исследованиях?

6 Охарактеризуйте виды научно-исследовательских работ.

7 Как увязать выбранную проблему с целостной социально-технической системой?

8 Как охарактеризовать актуальность выбранной темы?

9 Что такое ограничения первого и второго рода?

10 Как провести анализ действующей системы с целью выявления ее узких мест, недостатков и достоинств?

11 Что такое ЗМР-триада?

12 Дайте характеристику научной деятельности.

13 Назовите методы и средства научного исследования.

14 Охарактеризуйте организацию процесса проведения исследования и его основных составляющих.

15 Назовите и охарактеризуйте виды исследований.

16 Этапы научно-исследовательской работы и их содержание.

17 Назовите и поясните цели теоретических и экспериментальных исследований.

18 Задачи и методы теоретического исследования.

19 Назовите и охарактеризуйте основные стадии теоретических исследований.

20 Содержание экспериментальных исследований.

21 Как правильно выбрать направление исследований?

22 Математические методы исследований и их характеристика.

23 Какие критерии могут быть использованы для оценки точности математического описания объекта?

24 Сформулируйте типовую задачу «Статистический анализ».

25 Какие статистические характеристики рядов данных вы знаете?

26 Как определяется дисперсия?

27 Как определяется среднеквадратическое отклонение?

28 Для чего служит автокорреляционная функция?

29 Как построить гистограмму распределения?

Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Исследование промышленного объекта на основе натурных данных

1 Наука - это...

а) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний

б) учения о принципах построения научного познания

в) учения о формах построения научного познания

г) стратегия достижения цели

2 Научное исследование - это...

а) целенаправленное познание

б) выработка общей стратегии науки

в) система методов, функционирующих в конкретной науке

г) учение, позволяющее критически осмыслить методы познания

3 Методология науки - это...

а) система методов, функционирующих в конкретной науке

б) целенаправленное познание

в) воспроизведение новых знаний

г) учение о принципах построения научного познания

4 Теория - это...

а) выработка общей стратегии науки

б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний

в) целенаправленное познание

г) система методов, функционирующих в конкретной науке

5 Что не относится к этапам эмпирического исследования

1) отбор методов исследования

2) сбор эмпирических данных

3) анализ полученных данных

4) формулировка выводов и заключения

6 Область действительности, которую исследует наука:

а) предмет исследования

б) объект исследования

в) логика исследования

г) все варианты верны

7 При проведении какого эксперимента требуется составление матрицы планирования:

1) пассивный эксперимент

2) активный эксперимент

3) физический эксперимент

4) натурный эксперимент

8 Самая краткая запись прочитанного, отражающая последовательность изложения текста:

а) конспект

б) план

в) реферат

г) тезис

9 Краткая характеристика печатного издания с точки зрения содержания, назначения, формы:

а) рецензия

б) цитата

в) аннотация

г) все варианты верны.

10 Положение, отражающее смысл значительной части текста:

а) тезис

б) конспект

в) план

г) аннотация

11 Конспект нужен для того, чтобы:

а) выделить в тексте самое необходимое

б) передать информацию в сокращенном виде

в) сохранить основное содержание прочитанного текста

г)в се варианты верны

12 Точная выдержка из какого-нибудь текста:

а) рецензия

б) цитата

в) реферат

г) все варианты верны

13 При цитировании:

а) каждая цитата сопровождается указанием на источник

б) цитата должна начинаться с прописной буквы

в) происходит передача основного смысла

г) все варианты верны

14 Сжатое изложение основной информации первоисточника на основе ее смысловой переработки:

а) реферат

б) цитата

в) контрольная работа

г) все варианты верны

15 Эффективность математической модели определяется …

а) оценкой точности модели

б) функцией эффективности модели

в) соотношением цены и качества

г) простотой модели

16 Адекватность математической модели и объекта это…

а) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования

б) полнота отображения объекта моделирования

в) количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования

г) объективность результата моделирования

17 Методы исследования делятся на:

а) формирующие и констатирующие

б) теоретические и эмпирические

в) творческие и шаблонные

г) диалектические и исторические

18 Логика исследования включает:

а) постановочный этап

б) исследовательский этап

в) оформительско-внедренческий этап

г) все варианты верны

19 Под критерием следует понимать

а) некоторую выделенную особенность, характеризующую предмет или явление

б) совокупность признаков, характеризующих предмет или явление

в) множество допустимых решений

20 При агрегировании оценок вариантов, шкалы которых имеют разную размерность, применяется

а) классификация
б) нормирование
в) округление
21 Автокорреляционная функция это
а) зависимость взаимосвязи сигнала с сигналом, смещенным по аргументу, от величины смещения
б) функция распределения
в) тригонометрическая функция
22 Гистограмма распределения является
а) методом оценки корреляционной связи
б) одним из графических методов исследования рядов
в) способом графического отображения дисперсии
23 Дисперсия это
а) математическое ожидание квадрата отклонения величины от ее математического ожидания
б) математическое ожидание разности квадратов величины и ее математического ожидания
в) квадрат математического ожидания отношения величины к ее математическому ожиданию
24 Данные полученные опытным путем, называются
а) экспериментальными
б) контрольными
в) эмпирическими
г) точными
25 Воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для его изучения:
а) Конкретизация
б) Анализ
в) Моделирование
г) Все варианты верны
26 Какие из ниже перечисленных целей относятся к моделированию:
а) подбор сочетания и значений факторов;
б) прогноз поведения объекта при новых режимах;
в) проверка различного рода гипотез;
г) все ответы правильные.
27 Что такое анализ остатков моделирования:
а) изучение остатков, полученных при построении модели;
б) изучение переменных, используемых при построении модели;
в) изучение конечных значений коэффициентов уравнения регрессии;
г) изучение первичных данных для моделирования
28 Математической моделью объекта называют…

а) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур

б) любую символическую модель, содержащую математические символы

в) представление свойств объекта только в числовом виде

г) любую формализованную модель

29 Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

а) аналитическая

б) графическая

в) цифровая

г) алгоритмическая

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 1 Исследование промышленного объекта на основе натурных данных

Практическая работа «Построение математического описания исследуемого объекта»

Задание 1

1 Получить у преподавателя файл, содержащий натурные данные промышленного объекта.

2 Произвести предварительный анализ данных, для чего определить параметры, относящиеся к возмущающим, управляющим воздействиям, выходные параметры.

3 Для каждого параметра построить гистограммы распределения, на основании которых определить наличие «выбросов» и значений «пусто», сделать вывод о характере распределения.

4 Удалить строки (наблюдения), содержащие «выбросы» и «пусто» из рассматриваемого массива данных.

Задание 2

1 Для оценки влияния управляющих и возмущающих воздействий (входных параметров) и проверки адекватности и способности модели к обобщению разделить выборку на Обучающую (70 % наблюдений) и Тестирующую (30 % наблюдений).

2 С целью последовательного (по шагам) исключения влияния управляющих и возмущающих воздействий рассчитать приведенное значение параметра Y для каждой плавки (наблюдения):

$$Y^{\text{пр}}{}_i = Y_i - \sum_{j=1}^{N} k_j (X_{ji} - \overline{X}_j), \quad (1)$$

где Y_i – фактическое значение выходного параметра для i-й плавки

i = 1,M – номер плавки по порядку

j = 1,N – номер входного параметра

k_j – коэффициент j-го параметра

X_{ji} – фактическое значение j-го параметра для i-й плавки

$\overline{X}_j$ – среднее арифметическое значение j-го параметра по выборке

На нулевом шаге присвоить всем k_j значения, равные нолю.

Задание 3 Реализовать модель прогнозируемого параметра в линейно-разностной форме:

$$\widehat{Y_i} = \sum_{j=1}^{N} k_j (X_{ji} - \overline{X}_j) + Y_i^*, \quad (2)$$

где $\hat{Y}_i$ – модельное (расчетное) значение выходного параметра для i-й плавки

Практическая работа «Идентификация промышленного объекта с использованием натурных данных»

Задание 1

По данным Обучающей выборки:

1 Вычислить средствами MS Excel коэффициенты корреляции r_j для парных зависимостей входных X_j и выходного приведенного $Y^{\text{пр}}$ параметров.

На нулевом шаге сохранить полученные значения r_j для всех входных параметров.

2 По полученным значениям r_j определить входной параметр, имеющий наилучшую связь с выходным параметром Y, т.е. имеющий наибольшее по модулю значение r.

3 Для выбранного в соответствии с п. 2 входного параметра X_j произвести подбор значения k_j таким образом, чтобы коэффициент корреляции r_j принял значение, близкое к нолю. Сохранить полученные значения r_j для всех входных параметров в таблицу, где столбцы соответствуют входным параметрам, строки – шагу (соответствует параметру, влияние которого исключено на текущем шаге) в дополнение к значениям, сохраненным на предшествующих шагах.

4 Повторить расчеты в соответствии с п. 3-4, используя полученные на предыдущем шаге значения k_j для всех входных параметров, изменяя на каждом шаге коэффициент k_j одного параметра X_j, показывающего для текущего шага наилучшую связь с выходным параметром Y.

Задание 2

1 Для Тестирующей выборки выполнить расчеты в соответствии с (1, 2), используя значения k_j и $\overline{X}_j$, полученные для Обучающей выборки.

2 Выполнить для каждой плавки Выборки расчет прогнозируемой величины Y_i^* методом скользящего среднего:

$$Y_i^* = \sum_{p=i-1}^{p=i-1-n} Y_p^{\text{пр}} / n \qquad (3)$$

где Y_i^* - прогнозируемая величина, характеризующая влияние базовых составляющих контролируемых факторов, а также неконтролируемых факторов

p – номер плавки по порядку, входящей в интервал для расчета скользящего среднего

n – количество плавок, входящих в интервал для расчета скользящего среднего

3 Выполнить расчеты в соответствии с (3) при n равном 10, 50 и 100 плавок.

Задание 3

1 Произвести расчет в соответствии с (2) для всех плавок Выборки, используя значения k_j и $\overline{X}_j$, полученные для Обучающей выборки.

2 Для каждой серии значений Y_i^* (каждого значения n, см п. 11) выполнить расчет прогнозируемых значений выходного параметра в соответствии с выражением (3) и среднемодульной ошибки прогнозирования:

$$\Delta Y = \sum_{i=1}^{M} \left| Y_i - \hat{Y}_i \right| / M, \qquad (4)$$

3 Сравнить ошибку для различных значений n, а также для Обучающей и Тестирующей выборок. Сделать выводы.