

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Алгоритмы обнаружения аномалий в информационных сигналах»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.06.01**

Управление в технических системах

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительные и управляющие системы**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	А.Г. Якунин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Якунин

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	владением научно-предметной областью знаний	существующие методы выявления аномалий в информационных сигналах и критерии оценки их эффективности	выбирать методы выявления аномалий в зависимости от их характера и особенностей регистрируемого сигнала	навыками практического применения алгоритмов обнаружения аномалий в информационных сигналах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	0	0	8	136	13

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Практические занятия (8ч.)

1. Введение {беседа} (1ч.)[1,2,3] Роль и значение методов обнаружения аномалий. Нештатные ситуации как разновидность аномалий. Значение методов прогнозирования при выявлении нестандартных ситуаций

2. Основные понятия и принципы обнаружения аномалий {беседа} (1ч.)[1,4,5,6,7] Задача обнаружения аномалий как задача распознавания образов. Классификация видов аномалий: точечные, контекстуальные, коллективные аномалии. Классификация методов обнаружения аномалий. Форматы и виды анализируемых данных. Распознавание в потоке данных

3. Статистические методы обнаружения аномалий {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7] Параметрические и непараметрические методы. Байесовские методы. Методы паттернов поведения. Статистический анализ на основе гистограмм и на основе функций ядра. Обнаружение аномалий в псевдопериодических сигналах. Применение частоты пересечений сигнала с нулевым уровнем для обнаружения периодического тренда и оценки его частоты

4. Детерминированные методы {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7] Метод решающих деревьев. Метод изолирующего леса. Методы на основе темпоральной и нечеткой логики. Спектральные методы

5. Интеллектуальные методы обнаружения аномалий {дискуссия} (1ч.)[1,3,5,6,7] Режимы распознавания аномалий: с учителем, без учителя, частично с учителем. Метод на основе нейронных сетей (репликационных и глубинного обучения). Метод опорных векторов. Методы кластеризации: k-means, метод ближайшего соседа

6. Методы обнаружения аномалий при передаче данных по вычислительным сетям {дискуссия} (1ч.)[1,3,5,6,7] Сигнатурные методы. Алгоритмы низкоуровневого (машинно-зависимого) анализа. Алгоритмы инспектирования. Алгоритмы контроля графа состояний (переходов). Алгоритмы контроля политики нестандартных воздействий. Корреляционные методы: без памяти с одномерным или многомерным вектором признаков и с памятью с детерминированными и нечеткими алгоритмами

Самостоятельная работа (136ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (80ч.)[1,2,3,4,8,9,10,11]

Углубление и закрепление знаний по изучаемым теоретическим разделам дисциплины. Самостоятельное освоение некоторой части учебного и справочно-методического материала в течение всего семестра. Подготовка доклада для выступления

2. Подготовка к занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,2,3,5,6,7] Изучение и подготовка материала к выступлениям на семинарах. Подготовка доклада для выступления

3. Подготовка к прохождению промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (26ч.)[1,5,7] Повторение теоретического материала, самопроверка по контрольным вопросам

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Якунин А.Г. Алгоритмы обнаружения аномалий и сжатия измерительной информации в информационно-измерительных и управляющих системах : учебное пособие для студентов и аспирантов направления обучения «Управление в технических системах» / А.Г. Якунин. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2021. – 184 с., ил. – pdf-файл , 5.95 МБ – Режим доступа: зарегистрированные пользователи. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/yakunin-a-g-ivtiib-604b1b931fe81.pdf> (дата обращения: 18.03.2021). – Текст : электронный.

2. Якунин А.Г. Информационно-измерительные и управляющие системы : учебное пособие / Л.И. Сучкова , А.Г. Якунин. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2014. – 145с., ил. – pdf-файл , 1.78 МБ – Режим доступа: зарегистрированные пользователи. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vsib/Sutkova-iiup.pdf> (дата обращения: 18.03.2021). – Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Дженкинс, Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Г. Дженкинс, Д. Бокс. – Москва : Мир, 1974. – Вып. 2. – 186 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458314> (дата обращения: 17.03.2021). – Текст : электронный.

4. Алан, Оппенгейм Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм Алан, Шафер Рональд ; перевод С. А. Кулешов, Е. Б. Махиянова, Н. Ф. Орлова. —

Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с. — ISBN 978-5-94836-329-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26906.html> (дата обращения: 17.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Андерсон, Т. Статистический анализ временных рядов / Т. Андерсон ; под ред. Ю.К. Беляева ; пер. с англ. И.Г. Журбенко, В.П. Носко. — Москва : Мир, 1976. — 756 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458309> (дата обращения: 17.03.2021). — Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91682.html> (дата обращения: 17.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Воейко, О.А. Анализ временных рядов и прогнозирование : практикум : [16+] / О.А. Воейко. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. — 176 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561362> (дата обращения: 17.03.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0178-1. — Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Центр Инженерных Технологий и Моделирования [Электронный ресурс] / Официальный сайт.— URL: <https://exponenta.ru/> (дата обращения: 18.03.2021). — Режим доступа: свободный

9. ACM Computing Surveys [Электронный ресурс] / Обзоры в области программной инженерии. — Загл.с экрана. — Яз.англ. .— URL: <https://dl.acm.org/journal/csur> (18.03.2021). — Режим доступа: свободный

10. Анализ и визуализация данных с применением языка R . [Электронный ресурс] / Авторский сайт Сергея Мастицкого — URL: <https://r-analytics.blogspot.com/p/blog-page.html> (дата обращения: 18.03.2021). — Режим доступа: свободный

11. Автоматический поиск аномалий во временных рядах [Электронный ресурс] / Магистерская диссертация К.В.Соболева, МФТИ,2018.-53с.— URL: <http://cs.mipt.ru/wp/wp-content/uploads/2018/06/Соболев-К.В..pdf> (дата обращения: 18.03.2021). — Режим доступа: свободный

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Chrome
3	Антивирус Kaspersky
4	Foxit Reader
5	LibreOffice
6	7-Zip

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».