

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Идентификация и диагностика технических систем

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_24_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Ульянов А.Д. _____
Рабочая программа дисциплины

Идентификация и диагностика технических систем

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

Старший преподаватель Латушкина С.В.

26.04.2024 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 44
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение студентами представлений, знаний, навыков и умений при решении инженерных и прикладных задач идентификации и диагностики технических систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Теория автоматического управления	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Информатика	
2.1.5	Математические модели и методы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация технологических процессов и производств	
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Моделирование систем управления	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

Индикатор 1	ПК-1.2 Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	Общие технические требования и функциональное назначение для проведения процессов идентификации и диагностики автоматизированных систем управления технологическими процессами.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	Использовать полученные технические требования и функциональные назначения для проведения процессов идентификации и диагностики автоматизированных систем управления технологическими процессами.	
3.3	Владеть:	
3.3.1	Навыками работы с техническими требованиями и функциональными назначениями для проведения процессов идентификации и диагностики автоматизированных систем управления технологическими процессами.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Идентификация систем управления						
1.1	Лек	Аналитический метод идентификации	7	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	3	ПК-1.2, лекция-беседа
1.2	Лек	Метод Симаю	7	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	3	ПК-1.2, лекция-беседа
1.3	Лек	Идентификация динамического объекта управления по импульсной характеристике	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2

1.4	Лек	Идентификация динамического объекта управления частотным методом.	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.5	Лек	Идентификация объекта управления методом регрессионного анализа	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.6	Лек	Идентификация объектов управления методом корреляционного анализа	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.7	Пр	Анализ качества, интервальное оценивание и точечный прогноз модели множественной линейной регрессии	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	4	Работа в малых группах, ПК-1.2
1.8	Пр	Идентификация, прогноз и графическое представление в нелинейных регрессионных моделях	7	9	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах, ПК-1.2
1.9	Пр	Регрессионные модели с фиктивными объясняющими переменными	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.10	Пр	Анализ качества и прогнозирование модели временных рядов	7	9	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.11	Ср	Подготовка к зачету	7	28	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
1.12	Зачёт		7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
	Раздел	Раздел 2. Техническая диагностика систем						
2.1	Лек	Иерархия диагностических моделей	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
2.2	Лек	Классификация отказов	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
2.3	Лек	Математическая постановка задачи технического диагностирования объекта (системы управления)	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2

2.4	Ср	Подготовка к зачету	7	25	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2
2.5	Зачёт		7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ПК-1.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к защите практических занятий:

1. Какие показатели надежности ТС Вам известны?
2. Содержание функциональных операторов, входящих в алгоритм ЛВР надежности ТС?
3. Понятие о надежности ТС и о ППС. Что понимается под элементарной ППС?
4. Расскажите о постановке задачи автоматизированного ЛВР надежности ППС.
5. Выведите выражение для определения результирующей вбр элементарной ППС i-го варианта.
6. Содержание алгоритма автоматизированного ЛВР надежности ППС.
7. Поясните схему алгоритма программы NADP.
8. Как проверить правильность работы программы?
9. Назовите количественные показатели безотказности ТС.
11. Понятие о надежности ТС и о элементарной мостиковой структуре.
12. Сущность метода разложения по базовому элементу.
13. Понятие о методе преобразования узлов сложной конфигурации.
14. Расскажите о ЛВР надежности мостиковых структур преобразованием: а) треугольника элементов в звезду; б) звезды элементов в треугольник.
15. Постановка задачи автоматизированного ЛВР надежности мостиковых структур.
16. Содержание алгоритма автоматизированного ЛВР надежности мостиковых структур.
17. Поясните схему программы NADM.
18. Как оценить правильность работы программы?

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Идентификация систем управления

- 1.1. Аналитический метод идентификации
- 1.2. Идентификация динамического объекта управления по импульсной характеристике
- 1.3. Идентификация объекта управления методом регрессионного анализа
- 1.4. Иерархия диагностических моделей
- 1.5. Математическая постановка задачи технического диагностирования объекта (системы управления)
- 1.6. Метод Симая

Раздел 2. Техническая диагностика систем

- 2.1. Иерархия диагностических моделей
- 2.2. Идентификация динамического объекта управления частотным методом.
- 2.3. Идентификация объектов управления методом корреляционного анализа
- 2.4. Классификация отказов

База тестовых заданий

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту, тестовые задания

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Чикульдин Г. П.	Идентификация динамических объектов: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576179
Л1. 2	Карташов В. Я., Новосельцев А. М. А.	Идентификация стохастических объектов: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232322
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Лузгин В.В., Ульянов А.Д.	Методы идентификации и диагностики промышленных объектов: монография	Братск: БрГУ, 2017	37	
Л2. 2	Лузгин В.В., Ульянов А.Д.	Методы идентификации и диагностики промышленных объектов: монография	Братск: БрГУ, 2017	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Монографии/Лузгин%20В.В.Методы%20идентификации%20и%20диагностики%20промышленных%20объектов.2017.PDF
Л2. 3	Чубич В. М., Филиппова Е. В.	Активная идентификация стохастических динамических систем: планирование эксперимента для моделей непрерывно-дискретных систем: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574667
Л2. 4	Черепанов О. И., Черепанов Р. О., Кректулева Р. А.	Идентификация и диагностика систем: учебное методическое пособие	Томск: ТУСУР, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480755
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Лузгин В.В., Толубаев В.Н.	Исследование динамики систем двухпозиционного регулирования: Методические указания	Братск: БрГУ, 2008	41	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		http://e.lanbook.com		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Microsoft Windows (Win Pro 10)				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение		Оснащение аудитории		Вид занятия

2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
1113	Лаборатория локальных систем автоматизации	Основное оборудование: -типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР; -типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН; -типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК; -типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3Д-СК. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1113	Лаборатория локальных систем автоматизации	Основное оборудование: -типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР; -типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН; -типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК; -типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3Д-СК. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
1113	Лаборатория локальных систем автоматизации	Основное оборудование: -типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР; -типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН; -типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК; -типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3Д-СК. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал лекции учитывается при подготовке к практическим занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача зачета. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к практическим занятиям и зачёту.