

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.06.2022 08:57:01
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

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 Е.И. Луковникова

11 апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Диагностика и надежность систем управления

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план **bz270304_22_УТС.plx**
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ульянов А.Д.

Рабочая программа дисциплины

Диагностика и надежность систем управления

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 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 30 марта 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

№ 10 от 08 апреля 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОИ

Григорьева Т.А.
(ФИО)

Директор библиотеки

Серебрякова Т.С.
(ФИО)

№ регистрации

843

(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Григорьева Т.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является овладение знаниями основных вопросов диагностики и теории надежности в современной технике, методами расчета надежности на стадиях проектирования, производства и эксплуатации объектов на примерах систем управления.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Информационные технологии
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	Идентификация и диагностика технических систем *
2.2.3	Проектирование автоматизированных систем *

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен к проектированию отдельных элементов и подсистем АСУП**

Индикатор 1	ПК-3.2 Проводит сбор данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и эксплуатируемую АСУП для различных этапов ее жизненного цикла
Индикатор 2	ПК-3.3 Обработывает данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и эксплуатируемую АСУП для различных этапов ее жизненного цикла
Индикатор 3	ПК-3.5 Определяет показатели технического уровня проектируемых объектов АСУП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы и методы построения и исследования математических моделей систем управления и преобразования для целей управлений
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации технических систем
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования технических систем.

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. Основные понятия надежности. Количественные показатели надежности.						
1.1	Лек	Основные понятия надежности.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, Лекция беседа
1.2	Лек	Количественные показатели надежности.	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.3	Ср	Математические модели теории надежности	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.4	Ср	Нормальный закон распределения наработки до отказа.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5

1.5	Ср	Системы с резервированием.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.6	Лаб	Анализ качества, интервальное оценивание и точечный прогноз модели множественной линейной регрессии	4	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	1	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, работа в малых группах
1.7	Ср	Идентификация, прогноз и графическое представление в нелинейных регрессионных моделях	4	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, работа в малых группах
1.8	Ср	Регрессионные модели с фиктивными объясняющими переменными	4	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.9	Ср	Анализ качества и прогнозирование модели временных рядов	4	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.10	Ср	Определение динамических характеристик автоматического управления.	4	15	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.11	Пр	Интерполяция в системе Matlab	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	1	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, работа в малых группах
1.12	Зачёт	Зачет	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
1.13	Ср	подготовка к зачету	4	24	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Раздел	Раздел 2. Надежность основной системы. Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Надежность объектов при постепенных отказов.						
2.1	Ср	Надежность основной системы.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
2.2	Ср	Надежность восстанавливаемых объектов и систем	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
2.3	Ср	Надежность объектов при постепенных отказов.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
2.4	Ср	подготовка к зачету	4	24	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

2.5	Зачёт	Зачет	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5
-----	-------	-------	---	---	------	--------------------------------	---	--------------------------

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 лабораторных работ:

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. Основные понятия надежности. Количественные показатели надежности.

- 1.1. Основные понятия надежности.
- 1.2. Количественные показатели надежности.
- 1.3. Математические модели теории надежности
- 1.4. Нормальный закон распределения наработки до отказа.
- 1.5. Системы с резервированием.

Раздел 2. Надежность основной системы. Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Надежность объектов при постепенных отказах.

- 2.1. Надежность основной системы.
- 2.2. Надежность восстанавливаемых объектов и систем
- 2.2. Надежность объектов при постепенных отказах.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим и лабораторным работам

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	Мазур В.В.	Основы теории надежности и техническая диагностика: Методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2006	79	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Черепанов О. И., Черепанов Р. О., Крекулева Р. А.	Идентификация и диагностика систем: учебное пособие	Томск: ТУСУ□, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=480754
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Синопальник ов В.А., Григорьев С.Н.	Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	40	
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Черепанов О. И., Черепанов Р. О., Крекулева Р. А.	Идентификация и диагностика систем: учебное методическое пособие	Томск: ТУСУ□, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=480755
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	Simulink Academic new Product Concurrent Licenses				
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				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); - ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (13 шт); - Монитор TFT 19 LG1953S-SF (13 шт); - Принтер: HP LJ. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.;			
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.)			
1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); - ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (13 шт); - Монитор TFT 19 LG1953S-SF (13 шт); - Принтер: HP LJ. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.;			

1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); - ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (13 шт); - Монитор TFT 19 LG1953S-SF (13 шт); - Принтер: HP LJ. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.;
1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); - ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (13 шт); - Монитор TFT 19 LG1953S-SF (13 шт); - Принтер: HP LJ. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.;

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 и лабораторным занятиям и зачету.