

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.06.2022 09:01:59  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fa7d2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И. Луковникова

*11 апреля* 20*22* г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs270304\_22\_UTC.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**


Виды контроля на курсах:

Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	3	3	3	3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
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. № 10Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.Зав. кафедрой Григорьева Т.А. 

Председатель МКФ

11.08 апреля 2022 г. Григорьева Т.А.

Ответственный за реализацию ОПОИ

  
(подпись)Григорьева Т.А.  
(ФИО)

Директор библиотеки

Семин  
(подпись)Семин А.Ф.  
(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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Информационные технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные принципы и методы построения и исследования математических моделей систем управления и преобразования для целей управлений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации технических систем
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Основные понятия надежности. Количественные показатели надежности.</b>						
1.1	Лек	Основные понятия надежности.	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	1	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, Лекция беседа
1.2	Ср	Количественные показатели надежности.	2	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	2	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.	2	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.	2	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	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	1	ПК-3.2., ПК-3.3., ПК-3.5, работа в малых группах
1.7	Ср	Идентификация, прогноз и графическое представление в нелинейных регрессионных моделях	2	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	2	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	2	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.	2	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	2	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	2	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	2	26	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Надежность основной системы. Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Надежность объектов при постепенных отказах.</b>						
2.1	Ср	Надежность основной системы.	2	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	2	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 отказах.	2	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	2	26	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

2.5	Зачёт	Зачет	2	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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480754">http://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=480754</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Синопальный ов В.А., Григорьев С.Н.	Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	40	
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480755">http://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=480755</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Simulink Academic new Product Concurrent Licenses				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
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.