

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

«21» марта 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.1 Исследование и анализ технических систем методами математического моделирования

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Братск, 2023

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	5
3.4 Контрольные мероприятия	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Рекомендуемая литература	5
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	6
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	9
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	10
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	15

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Формирование у обучающихся целостного представления о пути развития мировых научных исследований, понятий и законов, базирующихся на общности принципов и процессов управления в объектах различной физической природы, охватывая практически все области человеческой деятельности - технику, технологии, производство, при помощи математического моделирования.

1.2. Задачи дисциплины

Подготовка аспирантов к самостоятельной работе в области применения методов науки и производства.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.5.1 Исследование и анализ технических систем методами математического моделирования относится к вариативной части

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
знать:	- методы теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - основные принципы и методы построения и исследования математических моделей технических объектов систем автоматизации и управления;
уметь:	- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - использовать математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в своей профессиональной деятельности;
владеть:	- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. - основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

<i>Форма обучения</i>	<i>Курс</i>	<i>Трудоемкость дисциплины в часах</i>					<i>Реферат</i>	<i>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</i>
		<i>Всего часов (с экз.)</i>	<i>Аудиторных часов</i>	<i>Лекции</i>	<i>Семинары Практические занятия</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	108	48	24	24	60	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>Распределение по курсам, час</i>
		<i>КУРС 2</i>
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Подготовка к зачету	30	30
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины час. зач. ед.	108	108
	3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>СР*</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования	6	6	15	27
2.	Основы математического моделирования систем управления	6	6	15	27
3.	Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование	6	6	15	27
4	Вероятностные модели сигналов и воздействий	6	6	15	27
ИТОГО		24	24	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования	Современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем. Основные понятия и определения моделирования систем. Принципы классического и системного подходов в моделировании систем. Классификация моделей систем. Классификация методов моделирования. Теоретические основы моделирования систем.	6
2. Основы математического моделирования систем управления	Обобщенная структура математической модели. Требования к математической модели. Принципы построения математических моделей. Основные этапы моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Оценка	6

	адекватности. Оценка устойчивости и оценка бчувствительности. Основные цели исследования математических моделей систем.	
3. Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование	Аналоговое моделирование. Исследование динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля. Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений. Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	6
4. Вероятностные модели сигналов и воздействий	Характеристики случайных процессов. Моделирование случайных величин с равномерным законом распределения. Моделирование непрерывных случайных величин заданным законом распределения. Анализ обработки результатов статистического моделирования. Корреляционный анализ результатов моделирования.	6
	ИТОГО	24

3.3. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>
1	1.	Моделирование линейной динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля	6
2	2.	Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений	6
3	3.	Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	6
4	4.	Статистическое моделирование псевдослучайных последовательностей	6
		ИТОГО	24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательств	Кол-во	Эл. адрес
1	Черный А.А.	Теория и практика эффективного математического моделирования . Учеб. Пособие	Пенза: Пенз.гос.ун-т, 2010	1	http://ecat.brsu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Черный%20А.А.%20Теория%20и%20практика%20эффективного%20математического%20моделирования.%20Уч.пособие.2010.pdf

2	В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, Н.Э. Келлер, О.Б. Наймарк, В.Ю. Столбов, П.В. Трусов, П.Г. Фрик	Введение в математическое моделирование : Учеб. пособие	М.: Логос, 2007,	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20освободного%20доступа/Введение%20в%20математическое%20моделирование.Уч.пособие.2007.pdf
3	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/125741
4	Буканова Т. С., Алиев М. Т.	Моделирование систем управления: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694

4.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы,	Заглавие	Издательств	Кол-во	Эл. адрес
1	А. Н. Дойников, М. К. Сальникова	Математические модели и методы: учебное пособие	Братск : БрГУ, 2006.	124	-
2	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013	14	
3	Зариковская Н. В.	Математическое моделирование систем: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523

4.1.3. Методические разработки

№	Авторы,	Заглавие	Издательств	Кол-во	Эл. адрес
---	---------	----------	-------------	--------	-----------

1	А. Н. Дойников, Е. В. Косинцев, Т. В. Темгеновская. -	Математические модели и методы: методические указания к выполнению лаб. работ	Братск: БрГТУ, 2001	50	-
2	Дьяконица С.А.	Моделирование систем: метод. указания к лабораторным работам	Братск: БрГУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Информатика%20-%20Вычислительная%20техника%20-%20Программирование/Дьяконица%20С.А.%20Моделирование%20систем.МУ.2010.pdf
3	Булатов Ю.Н., Крюков А.В.	Исследование и моделирование элементов электроэнергетических систем в MATLAB: методические указания к практическим указаниям	Братск: БрГУ, 2020	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Булатов%20Ю.Н.Исследование%20и%20моделирование%20элементов%20ЭЭС%20Matlab.МУкПЗ.2020.pdf

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com .
2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
3	Национальная электронная библиотека НЭБ http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/ .

4.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Leve
2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Leve

4.3.2 Перечень информационных справочных систем

	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
	Электронная библиотека БрГУ
	Электронный каталог библиотеки БрГУ
	«Университетская библиотека online»
	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№ аудитории</i>	<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>
1	2	3
1113	Лаборатория локальных систем автоматизации	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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-3D-СК. <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт.
1353	Лаборатория моделирования и оптимизации управления	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -системный блок AMD 690 G/FAN/1024 md (5 штук); -монитор TFT 17 LG Flatron (5 штук); -системный блок i5-2500 (5шт); -монитор TFT19 Samsung (5шт); -лабораторный стенд "Схемотехника"; -стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01"; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, активную самостоятельную работу. Литература, имеющаяся в библиотеке, позволяет качественно подготовиться к занятиям. При работе в библиотеке важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля. В частности, можно рекомендовать журналы: Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление», XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, Автоматизация в промышленности, Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении, на страницах, которых публикуются статьи теоретического и практического характера, в которых представлены последние достижения и предлагаются новые концептуальные подходы к изучению тех или иных проблем. Подобный подход позволит обучающимся овладеть методологией и методикой научных исследований, определить и разработать проблемы в рамках собственных исследований.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

2.1.5.1 Исследование и анализ технических систем методами математического моделирования

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся целостного представления о пути развития мировых научных исследований, понятий и законов, базирующихся на общности принципов и процессов управления в объектах различной физической природы, охватывая практически все области человеческой деятельности - технику, технологии, производство, при помощи математического моделирования.

Задачей изучения дисциплины является: Подготовка аспирантов к самостоятельной работе в области применения методов науки и производства.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1– Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования;
- 2 – Основы математического моделирования систем управления;
- 3 – Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование;
- 4 - Вероятностные модели сигналов и воздействий.

3. Планируемые результаты обучения

знать:	- методы теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - основные принципы и методы построения и исследования математических моделей технических объектов систем автоматизации и управления;
уметь:	- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - использовать математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в своей профессиональной деятельности;
владеть:	- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. - основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1	1. Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования	1.1 Современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем. 1.2 Основные понятия и определения моделирования систем. 1.3. Принципы классического и системного подходов в моделировании систем. 1.4. Классификация моделей систем. 1.5.Классификация методов моделирования. 1.6.Теоретические основы моделирования систем.	Вопросы к зачету 1.1.-1.6
2	2. Основы математического моделирования систем управления	2.1. Обобщенная структура математической модели. 2.2. Требования к математической модели. 2.3. Принципы построения математических моделей. 2.4. Основные этапы моделирования. 2.5. Понятие о вычислительном эксперименте. 2.6.Оценка адекватности. 2.7. Оценка устойчивости и оценка чувствительности. 2.8.Основные цели исследования математических моделей систем.	Вопросы к зачету 2.1.-2.8
3	3. Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование	3.1. Аналоговое моделирование. 3.2.Исследование динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля. 3.3. Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений. 3.4.Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	Вопросы к зачету 3.1.-3.4
4	4. Вероятностные модели сигналов и воздействий	4.1. Характеристики случайных процессов. 4.2. Моделирование случайных величин с равномерным законом распределения. 4.3. Моделирование непрерывных случайных величин заданным законом распределения. 4.4.Анализ обработки результатов статистического моделирования. 4.5.Корреляционный анализ результатов моделирования.	Вопросы к зачету 4.1.-4.5

2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
----------	--------------------	---------------	-------------	--------------------------------

1		2	3	4
1	ЛК	1. Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования	1.1 Современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем. 1.2 Основные понятия и определения моделирования систем. 1.3. Принципы классического и системного подходов в моделировании систем. 1.4. Классификация моделей систем. 1.5.Классификация методов моделирования. 1.6.Теоретические основы моделирования систем.	Зачет
2	ПЗ		1. Моделирование линейной динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля	
3	ЛК	2. Основы математического моделирования систем управления	2.1. Обобщенная структура математической модели. 2.2. Требования к математической модели. 2.3. Принципы построения математических моделей. 2.4. Основные этапы моделирования. 2.5. Понятие о вычислительном эксперименте. 2.6.Оценка адекватности. 2.7. Оценка устойчивости и оценка чувствительности. 2.8.Основные цели исследования математических моделей систем.	
4	ПЗ		2. Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений	
5	ЛК	3. Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование	3.1. Аналоговое моделирование. 3.2.Исследование динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля. 3.3. Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений. 3.4.Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	
6	ПЗ		3. Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	
7	ЛК	4. Вероятностные модели сигналов и воздействий	4.1. Характеристики случайных процессов. 4.2. Моделирование случайных величин с равномерным законом распределения. 4.3. Моделирование непрерывных случайных величин заданным законом распределения. 4.4.Анализ обработки результатов статистического моделирования. 4.5.Корреляционный анализ результатов моделирования.	
8	ПЗ		4. Статистическое моделирование псевдослучайных последовательностей	

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «2.1.5.1 Исследование и анализ технических систем методами математического моделирования » проводится в форме зачета

Вопросы к зачету

<i>№ n/n</i>	<i>(ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ)</i>	<i>№ и наименование раздела (согласно р.3)</i>
1	4	5
1.	1.1 Современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем. 1.2 Основные понятия и определения моделирования систем. 1.3. Принципы классического и системного подходов в моделировании систем. 1.4. Классификация моделей систем. 1.5.Классификация методов моделирования. 1.6.Теоретические основы моделирования систем.	1. Общие сведения о моделировании систем. Классификация моделей и виды моделирования
2	2.1. Обобщенная структура математической модели. 2.2. Требования к математической модели. 2.3. Принципы построения математических моделей. 2.4. Основные этапы моделирования. 2.5. Понятие о вычислительном эксперименте. 2.6.Оценка адекватности. 2.7. Оценка устойчивости и оценка чувствительности. 2.8.Основные цели исследования математических моделей систем.	2. Основы математического моделирования систем управления
3	3.1. Аналоговое моделирование. 3.2.Исследование динамической системы с помощью дискретного эквивалента интеграла Дюамеля. 3.3. Моделирование линейной динамической системы с помощью рекуррентных разностных уравнений. 3.4.Моделирование линейной динамической системы в пространстве состояния	3. Методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование
4	4.1. Характеристики случайных процессов. 4.2. Моделирование случайных величин с равномерным законом распределения. 4.3. Моделирование непрерывных случайных величин заданным законом распределения. 4.4.Анализ обработки результатов статистического моделирования. 4.5.Корреляционный анализ результатов моделирования.	4. Вероятностные модели сигналов и воздействий

4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Знать - методы теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - основные принципы и методы построения и исследования математических моделей технических объектов систем автоматизации и управления; Уметь - использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; - использовать математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в своей профессиональной деятельности;	зачтено	Оценка «зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> • всестороннее систематическое знание программного материала; • правильное выполнение практических заданий, направленных на применение программного материала; • правильное применение основных положений программного материала.
	не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> • существенные пробелы в знании программного материала; • принципиальные ошибки при выполнении практических заданий, направленных на применение

<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. - основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. 		<p>программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> • невозможность применения основных положений программного
--	--	---

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил(и):

Ульянов А.Д., к.т.н., доцент кафедры УТС _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры _____ УТС
от «15» марта 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой УТС _____ Григорьева Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры _____ Нестер Е.В.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Ульянов А.Д.,

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Регистрационный № 551