

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра управления в технических системах



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

31 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

ФТД.В.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

27.03.04 Управление в технических системах

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Управление и информатика в технических системах

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах от 20.10.2015 г № 1171 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» от 01.04.2019 г № 196 для заочной формы обучения набора 2019 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	8
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	19
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	24
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	25

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Провести комплекс учебно-исследовательских работ, используя методические разработки, учебно-исследовательские стенды, реальные объекты лаборатории локальных систем автоматического регулирования и консультации преподавателя, самостоятельно освоить основные вопросы теории расчета и провести экспериментальные исследования динамики, идентификации и диагностики аналоговых промышленных объектов.

Задачи дисциплины

Освоить методику работы с техническими средствами учебно-исследовательских стендов. Непосредственно на практике научиться методам обработки результатов эксперимента.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знать: - Основные принципы и методы обработки научно-технической информации; Уметь: - Использовать инструментальные программные средства в процессе обработки научно-технической информации; Владеть: - Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования систем автоматизации.
ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Знать: - Основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет; Уметь: - Оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой микропроцессорной техники; Владеть: - Достаточным уровнем использования универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ФТД.В.01 Учебно-исследовательская работа студента относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина Учебно-исследовательская работа студента базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин Метрология и измерительная техника, Технические средства автоматизации и управления, Автоматизированные информационно-управляющие

системы, Технологии программирования.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Учебно-исследовательская работа студента представляет основу для прохождения преддипломной практики и итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	8	72	24	-	-	24	48	-	Зачет
Заочная	5	-	72	6	-	-	6	66	-	Зачет
Заочная (ускоренное обучение)	3	-	72	4	-	-	4	68	-	Зачет
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости:

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			8
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	4	24
Практические работы (ПР)	24	4	24
Индивидуальные (групповые) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	48	-	48
Подготовка к практическим работам	38		38
Подготовка к зачету	10	-	10
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоёмкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)	
			учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся
			практические работы	
1	2	3	4	5
1.	Идентификация и диагностика технических систем	18	6	12
1.1.	Динамические характеристики объектов управления	9	3	6
1.2.	Анализ и синтез систем автоматического управления	9	3	6
2.	Электропривод в системах автоматизации и управления	18	6	12
2.1.	Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	9	3	6
2.2.	Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	9	3	6
3.	Специальные вопросы теории автоматического управления	18	6	12
3.1.	Моделирование динамических характеристик САУ	10	4	6
3.2.	Моделирование частотных характеристик САУ	8	2	6
4.	Интегрированные системы автоматизированного управления	18	6	12
4.1.	Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	9	3	6
4.2.	Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	9	3	6
	ИТОГО	72	24	48

- для заочной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)	
			учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся
			практические работы	
1	2	3	4	5
1.	Идентификация и диагностика технических систем	15	1	14
1.1.	Динамические характеристики объектов управления	7,5	0,5	7
1.2.	Анализ и синтез систем автоматического управления	7,5	0,5	7
2.	Электропривод в системах автоматизации и управления	18	2	16
2.1.	Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	9	1	8
2.2.	Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	9	1	8
3.	Специальные вопросы теории автоматического управления	17	1	16
3.1.	Моделирование динамических характеристик САУ	8,5	0,5	8
3.2.	Моделирование частотных характеристик САУ	8,5	0,5	8
4.	Интегрированные системы автоматизированного управления	18	2	16
4.1.	Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	9	1	8
4.2.	Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	9	1	8
	ИТОГО	68	6	62

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)	
			учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся
			практические работы	
1	2	3	4	5
1.	Идентификация и диагностика технических систем	15	1	14
1.1.	Динамические характеристики объектов управления	7,5	0,5	7
1.2.	Анализ и синтез систем автоматического управления	7,5	0,5	7
2.	Электропривод в системах автоматизации и управления	17	1	16
2.1.	Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	8,5	0,5	8
2.2.	Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	8,5	0,5	8
3.	Специальные вопросы теории автоматического управления	17	1	16
3.1.	Моделирование динамических характеристик САУ	8,5	0,5	8
3.2.	Моделирование частотных характеристик САУ	8,5	0,5	8
4.	Интегрированные системы автоматизированного управления	19	1	18
4.1.	Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	9,5	0,5	9
4.2.	Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	9,5	0,5	9
	ИТОГО	68	4	64

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических работ</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Динамические характеристики объектов управления	3	Работа в малых группах (0,5)
2	1.	Анализ и синтез систем автоматического управления	3	Работа в малых группах (0,5)
3	2.	Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	3	Работа в малых группах (0,5)
4	2.	Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	3	Работа в малых группах (0,5)
5	3.	Моделирование динамических характеристик САУ	4	Работа в малых группах (0,5)
6	3.	Моделирование частотных характеристик САУ	2	Работа в малых группах (0,5)
7	4.	Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	3	Работа в малых группах (0,5)
8	4.	Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	3	Работа в малых группах (0,5)
ИТОГО			24	4

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>					
			<i>1</i>	<i>3</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Идентификация и диагностика технических систем		18	+	+	2	9	ПЗ, СР	зачет
2. Электропривод в системах автоматизации и управления		18	+	+	2	9	ПЗ, СР	зачет
3. Специальные вопросы теории автоматического управления		18	+	+	2	9	ПЗ, СР	зачет
4. Интегрированные системы автоматизированного управления		18	+	+	2	9	ПЗ, СР	зачет
<i>всего часов</i>		72	36	36	2	36		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Лузгин, В.В. Методы идентификации и диагностики промышленных объектов : монография / В.В. Лузгин, А.Д. Ульянов. – Братск : БрГУ, 2017. – 146 с.
2. Шакиров В.А. Электрический привод : методические указания к выполнению лабораторных работ / В. А. Шакиров, М. А. Федорова. - Братск : БрГУ, 2011. - 64 с.
3. . Коновалов Б. И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 224с. (с. 30-34, 38-44, 74-78, 92-108).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64334 .	ПЗ	ЭР	1
2	Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников. В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141	ПЗ	ЭР	1
Дополнительная литература				
3	Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.	ПЗ	9	0,9
4	Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.	ПЗ	15	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие №1

Динамические характеристики объектов управления

Цель работы:

Определить динамические характеристики объекта управления.

Задание:

Динамические характеристики снимались по каналу давления на линии, которое регулировалось путём изменения хода регулирующего органа.

Измерения производили путём перемещения РО в процентном соотношении.

Порядок выполнения:

1. Отображение анализируемых данных в графическом виде.
2. Построение кривой для рассматриваемой зависимости.
3. Анализ полученной кривой для рассматриваемой зависимости.
4. Выводы о проделанной работе.

Форма отчетности:

Отчет сдается в печатном виде. В отчете должны присутствовать:

1. Цель работы
2. Задание
3. Поэтапное выполнение всех заданий варианта
4. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным во втором разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматизации и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое динамические характеристики объекта управления?
2. Как определяется правильность получения динамических характеристик?

Практическое занятие №2

Анализ и синтез систем автоматического управления

Цель работы:

Изучения условий эксплуатации уже построенных систем автоматического управления, так как только на основании такого изучения можно правильно сформулировать количественные оценки, которые могут быть использованы в практике проектирования и расчета новых систем.

Задание:

В качестве объекта исследования выступают линейные (линеаризованные) динамические стационарные системы управления с одним входом и одним выходом. При этом модель одномерной САУ задана в виде комплексной передаточной функции, записанной как отношение полиномов

Порядок выполнения:

1. Получить передаточную функцию разомкнутой системы.
2. Получить передаточную функцию замкнутой системы.
3. Определить полюса и нули передаточных функции.
4. Построить графики переходной функции.
5. Построить логарифмические частотные характеристики.
6. Построить частотный годограф Найквиста.

Форма отчетности:

Отчет сдается в печатном виде. В отчете должны присутствовать:

1. Цель работы
2. Задание
3. Поэтапное выполнение всех заданий варианта
4. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным во втором разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Получить передаточную функцию разомкнутой системы
2. Получить передаточную функцию замкнутой системы.

3. Определить полюса и нули передаточных функций.
4. Построить графики переходных функций.
5. Построить логарифмические частотные характеристики.
6. Построить частотный годограф Найквиста для функций.

Практическое занятие №3

Способы регулирования скорости асинхронного двигателя

Цель работы: изучить способы регулирования скорости асинхронного двигателя

Задание:

1. Определить параметры установившегося режима работы электропривода
2. Выбрать способ регулирования скорости и определить необходимое изменение соответствующего параметра для перевода скорости к требуемому значению

Форма отчетности:

Отчет может быть сформирован в письменном виде или в текстовом редакторе на персональном компьютере. Отчет должен быть выполнен на листах формата А4.

В отчете должны присутствовать:

1. Задание
2. Цель работы
3. Схема включения асинхронного двигателя
4. Расчет параметров установившегося режима
5. Расчет параметров режима с измененной скоростью
6. Вывод

Задания для самостоятельной работы:

Изучить преимущества и недостатки способов регулирования скорости асинхронных двигателей

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в первом и втором разделах данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей частотой
2. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов
3. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением напряжения обмотки статора
4. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки статора
5. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки ротора

Практическое занятие №4

Способов регулирования скорости двигателя постоянного тока

Цель работы: изучить способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Задание:

1. Определить параметры установившегося режима работы электропривода
2. Выбрать способ регулирования скорости и определить необходимое изменение соответствующего параметра для перевода скорости к требуемому значению

Форма отчетности:

Отчет может быть сформирован в письменном виде или в текстовом редакторе на персональном компьютере. Отчет должен быть выполнен на листах формата А4.

В отчете должны присутствовать:

1. Задание
2. Цель работы
3. Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения
4. Расчет параметров установившегося режима
5. Расчет параметров режима с измененной скоростью
6. Вывод

Задания для самостоятельной работы:

Изучить преимущества и недостатки способов регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в первом и втором разделах данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения
2. Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением сопротивления обмотки якоря
3. Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением тока возбуждения

Практическое занятие №5

Моделирование динамических характеристик САУ

Цель работы:

Построение переходных и весовых характеристик с помощью программного обеспечения Matlab.

Вид занятия в интерактивной, активной форме: В группе из 2-3 человек выполнить задание, выданное преподавателем.

Задание:

1. Для варианта, выданного преподавателем на лабораторной работе, смоделировать переходную и весовую характеристики в среде Matlab.

2. Меня коэффициент усиления, постоянную времени, запаздывание в системе, построить графики переходных и весовых характеристик в среде Matlab.

3. Сделать вывод о влиянии параметров передаточной функции на переходную и весовую характеристики.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить программное обеспечение Matlab, методы построения переходных и весовых характеристик.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическим занятиям:

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в первом разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматизации и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Практическое занятие №6

Моделирование частотных характеристик САУ

Цель работы:

Построение частотных характеристик.

Вид занятия в интерактивной, активной форме: В группе из 2-3 человек выполнить задание, выданное преподавателем.

Задание:

Для варианта, выданного преподавателем на лабораторной работе, смоделировать частотные характеристики.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить методы построения частотных характеристик.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическим занятиям:

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в третьем разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматизации и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Практическое занятие №7

Разработка структуры проекта в редакторе базы каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»

Цель занятия:

1. приобрести навыки и умения работы с редактором базы каналов (РБК) системы «Трейс Моуд»;
2. разработать структуру проекта для закрепления навыков работы в РБК.

Задание:

1. создать проект в РБК;
2. разработать структуру проекта, включающую операторскую станцию и контроллеры;
3. создать базу каналов контроллера.

Порядок выполнения:

Соответствует пунктам 1 – 3 задания.

Форма отчетности:

Отчёт сдаётся в печатном виде. В отчёте должны присутствовать:

1. Номер варианта индивидуального задания (ВИЗ);
2. Цель работы;
3. Задание;
4. Поэтапное выполнения всех заданий ВИЗ;
5. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены ВИЗ обучающегося.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в первом разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматизации и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите модули, которые включает в себя SCADA–система «Трейс Моуд».
2. Дайте определение инструментальной системы и РБК.
3. Каково назначение канала как базового понятия проекта SCADA–системы «Трейс Моуд».

Практическое занятие №8

Разработка управляющих программ в РБК SCADA–системы «Трейс Моуд»

Занятие проводится в интерактивной форме с разбором конкретных ситуаций

Цель занятия:

1. приобрести навыки и умения работы со встроенными языками программирования;

2. реализовать ПИД-регулятор и собственный блок Техно-П.

Задание:

1. создать FBD-программу, реализующую функции ПИД-регулятора;
2. произвести подключение созданной FBD-программы к каналу;
3. разработать функциональный блок Техно-П.

Порядок выполнения:

Соответствует пунктам 1 – 3 задания.

Форма отчетности:

Отчёт сдаётся в печатном виде. В отчёте должны присутствовать:

1. Номер варианта индивидуального задания (ВИЗ);
2. Цель работы;
3. Задание;
4. поэтапное выполнения всех заданий ВИЗ;
5. Заключение.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены ВИЗ обучающегося.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в шестом разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.
2. Данилов П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.Л. Барышников, В.В. Рожков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 415с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480141

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с.
2. Малафеев, С. И. Основы автоматизации и системы автоматического управления : учебник / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте краткое описание языков программирования Техно-FBD и Техно-П.
2. Дайте характеристику функционального блока.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Пакет прикладных программ Microsoft (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Visio и др.)
2. ОС WINDOWS
3. Среда разработки и использования электронных обучающих ресурсов iLogos
4. Программная система разработки и моделирования MATLAB
5. SCADA-системы «Трейс Моуд»

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ

ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	2	3	4
ПЗ	Дисплейный класс	Учебная мебель. Интерактивная доска	
СР	Читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF); принтер HP LaserJet P3005	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	1. Идентификация и диагностика технических систем	1.1.Динамические характеристики объектов управления	Вопросы к зачету 1-6
			1.2.Анализ и синтез систем автоматического управления	
		2. Электропривод в системах автоматизации и управления	2.1.Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	Вопросы к зачету 7-14
			2.2.Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	
		3. Специальные вопросы теории автоматического управления	3.1.Моделирование динамических характеристик САУ	Вопросы к зачету 15-16
			3.2.Моделирование частотных характеристик САУ	
		4. Интегрированные системы автоматизированного управления	4.1.Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	Вопросы к зачету 17-21
			4.2.Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	
ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	1. Идентификация и диагностика технических систем	1.1.Динамические характеристики объектов управления	Вопросы к зачету 1-6
			1.2.Анализ и синтез систем автоматического управления	
		2. Электропривод в системах автоматизации и управления	2.1.Способы регулирования скорости асинхронного двигателя	Вопросы к зачету 7-14
			2.2.Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока	
		3. Специальные вопросы теории автоматического управления	3.1.Моделирование динамических характеристик САУ	Вопросы к зачету 15-16
			3.2.Моделирование частотных характеристик САУ	
		4. Интегрированные системы автоматизированного управления	4.1.Разработка структуры проекта в редакторе каналов SCADA-системы «Трейс Моуд»	Вопросы к зачету 17-21
			4.2.Разработка управляющих программ в РБК SCADA-системы «Трейс Моуд»	

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	1.Динамические характеристики объекта управления	1. Идентификация и диагностика технических систем
			2. Методы проверки правильности получения динамических характеристик	
			3.Передаточная функция разомкнутой системы	
			4. Передаточная функция замкнутой системы	
			5. Полюса и нули передаточных функций	
			6. Графики переходных функций	
			7.Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей частотой	2. Электропривод в системах автоматизации и управления
			8.Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов	
			9.Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением напряжения обмотки статора	
			10.Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки статора	
			11.Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки ротора	
			12.Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения	
			13.Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением сопротивления обмотки якоря	
			14.Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением тока возбуждения	
			15.Динамические характеристики САУ	

			16. Частотные характеристики САУ	автоматического управления
			17. Назовите модули, которые включает в себя SCADA–система «Трейс Моуд».	4. Интегрированные системы автоматизированного управления
			18. Определение инструментальной системы и РБК	
			19. Назначение канала как базового понятия проекта SCADA–системы «Трейс Моуд»	
			20. Дайте краткое описание языков программирования Техно-FBD и Техно-PL	
			21. Характеристика функционального блока	
1	ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	1. Динамические характеристики объекта управления	1. . Идентификация и диагностика технических систем
			2. Методы проверки правильности получения динамических характеристик	
			3. Передаточная функция разомкнутой системы	
			4. Передаточная функция замкнутой системы	
			5. Полюса и нули передаточных функций	
			6. Графики переходных функций	
			7. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей частотой	2. Электропривод в системах автоматизации и управления
			8. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов	
			9. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением напряжения обмотки статора	
			10. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки статора	
			11. Преимущества и недостатки регулирования скорости асинхронных двигателей изменением сопротивления обмотки ротора	
			12. Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения	
			13. Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого	

			возбуждения изменением сопротивления обмотки якоря	
			14.Преимущества и недостатки регулирования скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения изменением тока возбуждения	
			15.Динамические характеристики САУ	3.Специальные вопросы теории автоматического управления
			16.Частотные характеристики САУ	
			17.Назовите модули, которые включает в себя SCADA–система «Трейс Моуд».	4. Интегрированные системы автоматизированного управления
			18.Определение инструментальной системы и РБК	
			19. Назначение канала как базового понятия проекта SCADA–системы «Трейс Моуд»	
			20.Дайте краткое описание языков программирования Техно-FBD и Техно-IL	
			21. Характеристика функционального блока	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-1): - Основные принципы и методы обработки научно-технической информации;</p> <p>(ПК-3): - Основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет.</p> <p>Уметь (ПК-1): -Использовать инструментальные программные средства в процессе обработки научно-технической информации;</p> <p>(ПК-3): - Оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой микропроцессорной техники.</p> <p>Владеть (ПК-1): - Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования систем автоматики;</p> <p>(ПК-3):</p>	<p>зачтено</p>	<p>Во время ответа на зачете студент продемонстрировал уверенное знание материала и ответил на вопросы преподавателя.</p>

<p>Достаточным уровнем использования универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>На поставленные вопросы студент не ответил. На дополнительные вопросы преподавателя также не может ответить.</p>
--	--------------------------	---

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Учебно-исследовательская работа студента направлена на освоение методики работы с техническими средствами учебно-исследовательских стендов, на изучение методов обработки результатов эксперимента.

Изучение дисциплины предусматривает:

- практические занятия,
- самостоятельную работу студента,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 Идентификация и диагностика технических систем студенты должны изучить принципы анализа и синтеза систем автоматического управления.

В ходе освоения раздела 2 Электропривод в системах автоматизации и управления студенты должны изучить способы регулирования асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.

В ходе освоения раздела 3 Специальные вопросы теории автоматического управления студенты должны получить навыки моделирования частотных и переходных характеристик САУ.

В ходе освоения раздела 4 Интегрированные системы автоматизированного управления студенты должны получить навыки работы со SCADA-системой «Трейс Моуд».

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков проектирования различных систем автоматики.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: частотные и переходные характеристики систем автоматического регулирования.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Учебно-исследовательская работа студента

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: провести комплекс учебно-исследовательских работ, используя методические разработки, учебно-исследовательские стенды, реальные объекты лаборатории локальных систем автоматического регулирования и консультации преподавателя, самостоятельно освоить основные вопросы теории расчета и провести экспериментальные исследования динамики, идентификации и диагностики аналоговых промышленных объектов.

Задачей изучения дисциплины является освоение методики работы с техническими средствами учебно-исследовательских стендов, методики обработки результатов эксперимента.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ПЗ – 24 часа, СРС – 48 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Идентификация и диагностика технических систем
2. Электропривод в системах автоматизации и управления
3. Специальные вопросы теории автоматического управления
4. Интегрированные системы автоматизированного управления

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

ПК-3 - Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*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.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)