

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института  
магистратуры

канд.экон.наук, доцент  И.В. Космачева

«» 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных  
технологий и управляющих систем

канд.техн.наук, доцент  А.В. Белоусов

«» 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра электроэнергетики и автоматики**

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – Магистратура по направлению подготовки 13.04.02, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018г. №147;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2022 году.

Составители: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (А. Н. Семернин)

\_\_\_\_\_ (А. В. Погорелов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 26 » апреля 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (А. В. Белоусов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматике

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (А. В. Белоусов)

« 26 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (А. Н. Семернин)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Проектные	ПК-1. Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию электропривода	ПК-1.2. Выбирает серийные и проектирует новые элементы электропривода	<b>Знания</b> подходов к выбору оптимальных методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводами <b>Умения</b> разработки адаптивных систем управления электроприводов и выбора алгоритмов формирования необходимых качеств работы электроприводов <b>Навыки</b> подбора элементов электропривода с адаптивным управлением для оптимального решения технологических задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию электропривода.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Микропроцессорные системы
2	Теория оптимизации
3	Теория электропривода
4	Производственная научно-исследовательская работа
5	Схемотехника
6	Нечеткие системы управления электроприводов
7	Адаптивные системы управления электроприводов
8	Производственная проектная практика
9	Производственная преддипломная практика
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
12	Бизнес-планирование в электроэнергетике

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации: диф. зачет (3 семестр).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основные положения по организации адаптивных систем управления					
1	Общие сведения о адаптивных системах управления	1			1
2	Принципы построения адаптивных систем	2			1
3	Классификация адаптивных систем управления	2			3
2. Принципы построения самонастраивающихся беспойсковых систем					
1	Общие принципы построения беспойсковых адаптивных систем управления электроприводов	2			2
2	Системы управления с наблюдателем состояний	4	6		8
3	Системы управления с эталонными моделями	4	6		7
3. Принципы построения самонастраивающихся поисковых систем					

1	Общие принципы построения поисковых адаптивных систем управления электроприводов	2			2
2	Варианты исполнения поисковых адаптивных систем управления электроприводов	4	6		8
3	Адаптивное управление электроприводом с минимизацией среднеквадратичной ошибки	4	6		8
<b>4. Системы управления с адаптацией в особых фазовых состояниях</b>					
1	Общие принципы построения адаптивных систем в фазовых состояниях	2			2
2	Релейные автоколебательные системы управления	3	5		6
3	Системы управления с переменной структурой	4	5		7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>55</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 3</b>				
1	Принципы построения самонастраивающихся беспойсковых систем	Системы управления с наблюдателем состояний	6	6
2		Системы управления с эталонными моделями	6	6
3	Принципы построения самонастраивающихся поисковых систем	Электроприводы металлорежущих станков с адаптивным управлением	6	6
4		Управление высокоточного электроприводом с минимизацией среднеквадратичной ошибки	6	6
5	Системы управления с адаптацией в особых фазовых состояниях	Релейные автоколебательные системы управления	5	5
6		Системы управления с переменной структурой	5	5
	<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>	<b>34</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

## 4.5. Содержание расчетно-графического задания

Цель выполнения расчетно-графического задания: на основании математической модели сформировать свойства адаптивной системы управления электроприводом переменного тока в соответствии требований технологического процесса.

Учебным планом предусмотрено выполнение одного расчетно-графического задания, которое заключается в выполнении типового задания на тему «Разработка адаптивной системы управления электроприводом переменного тока по системе тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель».

В расчетно-графическом задании решаются следующие вопросы:

- для заданной системы система подчиненного регулирования;
- производится синтез регуляторов для аналоговой системы управления;
- производится синтез адаптивного регулятора;
- моделируются обе системы управления в пакете MATLAB Simulink и сравниваются результаты моделирования;
- заключение по результатам моделирования.

Отчет должен содержать:

- исходные данные;
- функциональные и структурные схемы электропривода;
- расчётные формулы, числовые расчёты;
- параметры имитационных моделей разработанных систем управления;
- результаты моделирования скорости, тока и момента двигателя для разработанных систем управления;
- вывод о результатах проделанной работы;
- список используемой литературы.

#### Пример расчетно-графического задания

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$s_n$ , о.е.	$s_k$ , о.е.	$\cos s_n$ , о.е.	$\eta_n$ , %	$n_0$ , об/мин	J, кг·м	$m_i$	$m_k$
37	220	0,019	0,115	0,89	90	3000	0,15	7,5	2,5

Разработать адаптивную систему управления электроприводом по системе «тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель»:

- 1) Построить структурную схему замкнутой системы управления подчиненного регулирования.
- 2) Определить передаточные функции для аналоговой системы управления.
- 3) Произвести моделирование аналоговой системы управления при моменте сопротивления равном  $M_c=0,7M_n$  и  $M_c=0,1M_n$ .
- 4) Исключить из системы аналоговый регулятор, и заменить его на адаптивный регулятор.
- 5) Произвести моделирование адаптивной системы управления при условиях аналогичных традиционной системе.
- 6) Сравнить результаты моделирования полученных систем управления электроприводов.

#### 4.6. Содержание индивидуального домашнего задания.

Индивидуальное домашнее задание учебным планом не предусмотрено.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию электропривода

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Выбирает серийные и проектирует новые объекты электропривода	Дифференцированный зачет, выполнение заданий в рамках проведения практических занятий, выполнение и защита расчетно-графического задания

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце третьего семестра в форме дифференцированного зачета.

#### Вопросы для подготовки к зачету

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные положения по организации адаптивных систем управления	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие сведения о адаптивных системах управления в технических системах.</li><li>2. Преимущества использования адаптивных систем управления в электроприводе.</li><li>3. Математическое обеспечение адаптивных систем управления.</li><li>4. Принципы построения адаптивных систем управления электроприводов.</li><li>5. Классификация адаптивных систем управления электроприводов.</li></ol>
2	Принципы построения самонастраивающихся беспойсковых систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие принципы построения беспойсковых адаптивных систем управления электроприводов.</li><li>2. Математическое обеспечение беспойсковых адаптивных систем управления.</li><li>3. Адаптивные системы управления электроприводов с наблюдателем состояний.</li><li>4. Адаптивные системы управления электроприводов с эталонными моделями.</li><li>5. Совместное использование традиционных и адаптивных беспойсковых систем управления в электроприводе.</li></ol>
3	Принципы построения самонастраивающихся поисковых систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие принципы построения поисковых адаптивных систем управления электроприводов.</li><li>2. Математическое обеспечение поисковых адаптивных систем управления.</li><li>3. Варианты исполнения поисковых адаптивных систем управления электроприводов.</li><li>4. Адаптивное управление электроприводом с минимизацией среднеквадратичной ошибки.</li><li>5. Совместное использование традиционных и адаптивных поисковых систем управления в электроприводе.</li></ol>

4	Системы управления с адаптацией в особых фазовых состояниях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы построения адаптивных систем в фазовых состояниях.</li> <li>2. Математическое обеспечение адаптивных систем управления в фазовых состояниях.</li> <li>3. Релейные автоколебательные системы управления</li> <li>4. Системы управления с переменной структурой.</li> <li>5. Совместное использование традиционных и адаптивных систем управления в особых фазовых состояниях.</li> </ol>
---	---	--

**Перечень контрольных материалов  
для защиты курсового проекта/ курсовой работы  
“Не предусмотрено учебным планом”**

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)  
для текущего контроля в семестре**

**Текущий контроль** осуществляется в течение 3 семестра в форме собеседования во время проведения практических занятий, защиты расчетно-графического задания.

**Примеры типовых вопросов и задач для практических занятий**

1. Математическое обеспечение адаптивных систем управления.
2. Системы управления электроприводов с наблюдателем состояний.
3. Синтез наблюдателей состояний и использование в электроприводе.
4. Системы управления с эталонными моделями.
5. Разработка эталонных моделей в электроприводе.
6. Электроприводы металлорежущих станков с адаптивным управлением.
7. Управление высокоточного электроприводом с минимизацией среднеквадратичной ошибки.
8. Релейные автоколебательные системы управления.
9. Системы управления с переменной структурой.

**Примеры типовых вопросов для защиты РГЗ**

1. Расчет передаточных функций аналоговых регуляторов при подчиненном регулировании координат электропривода.
2. Какие блоки необходимы для создания модели структуры аналоговой системы управления?
3. Основные отличия адаптивной системы управления от аналоговой системы управления.
4. Какие блоки необходимы для построения структурной схемы адаптивной системы управления?
5. Алгоритм построения адаптивных систем управления электроприводов.
6. Каким образом осуществляется синтез адаптивного регулятора?
7. Преимущества и недостатки разработанных систем управления электроприводов.



#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (3 семестр) используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей компетенций являются

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Полнота ответов на вопросы
	Логика изложения знаний
Умения	Самостоятельность выполнения РГЗ и практических задач
	Качество оформления РГЗ
	Умение делать выводы по результатам выполнения РГЗ и практических задач
Навыки	Выбор методики выполнения РГЗ
	Анализ полученных результатов РГЗ и практических задач
	Обоснование полученных результатов РГЗ

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

При промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета:**  
Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений и понятий	Не знает терминов, определений и понятий, применяемых при создании адаптивных систем управления электроприводов	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок при описании методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводов	Знает термины, определения и понятия при описании методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводов	Знает термины, определения и понятия, и может корректно сформулировать их самостоятельно при описании методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводов
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство задаваемых вопросов про методы и алгоритмы реализации адаптивных систем управления электроприводов	Дает неполные ответы на большинство вопросов методы и алгоритмы реализации адаптивных систем управления электроприводов	Дает полные ответы на большую часть заданных вопросов про методы и алгоритмы реализации адаптивных систем управления электроприводов	Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы про методы и алгоритмы реализации адаптивных систем управления электроприводов
Логика изложения знаний	Излагает знания без логической последователь-	Излагает знания с небольшими нарушениями в логиче-	Излагает знания без нарушений в логической последователь-	Излагает знания о методах и алгоритмах реализации адаптив-

	ности и не иллюстрирует примерами реализации адаптивного управления в электроприводе	ской последовательности описания методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводов	ности описания методов и алгоритмов реализации адаптивных систем управления электроприводов	ных систем управления электроприводов в логической последовательности и с примерами, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
--	--	---	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Самостоятельность выполнения РГЗ	Не выполнено РГЗ, в том числе и с дополнительной помощью	Выполнено РГЗ только с дополнительной помощью	Выполнено РГЗ задание в основном самостоятельно	Самостоятельно без ошибок выполнено РГЗ
Качество оформления РГЗ	РГЗ оформлено настолько неряшливо, что не поддается проверке	РГЗ оформлено неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения алгоритма реализации адаптивной системы управления электроприводов	РГЗ оформлено аккуратно, с необходимыми пояснениями алгоритма реализации адаптивной системы управления электроприводов	РГЗ оформлено аккуратно, с развернутыми пояснениями алгоритма реализации адаптивной системы управления электроприводов
Умение делать выводы по результатам выполнения РГЗ	Не умеет формулировать выводы по разработке и исследовании адаптивных систем управления электроприводов	Допускаются ошибки при формулировании выводов по разработке и исследовании адаптивных систем управления электроприводов	Допускаются небольшие неточности при формулировании выводов по разработке и исследовании адаптивных систем управления электроприводов	Делаются верные выводы по разработке и исследовании адаптивных систем управления электроприводов

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор методики выполнения РГЗ	Неверно выбрана методика выполнения РГЗ	Методика выполнения РГЗ выбрана в целом верно, но имеются незначительные неточности в алгоритме моделирования адаптивной системы управления электроприводов	Методика выполнения РГЗ выбрана верно, но имеются недочеты, не относящиеся к алгоритму моделирования адаптивной системы управления электроприводов	Выбрана верная или наиболее рациональная методика выполнения РГЗ
Анализ полученных результатов РГЗ	Не произведен анализ результатов моделирования адаптивного управления в электроприводе	Анализ результатов, полученных при моделировании адаптивного управления в электроприводе, выполняется только при по-	Допускаются незначительные неточности в ходе анализа результатов моделирования адаптивного управления в электроприводе	Произведен анализ результатов моделирования адаптивного управления в электроприводе и сделаны исчерпывающие выводы

		мощи преподавателя		
Обоснование полученных результатов РГЗ	Представляемые результаты моделирования адаптивного управления в электроприводе	Имеются замечания к полученным результатам моделирования адаптивного управления в электроприводе, отсутствует в достаточной степени их обоснование	Представляемые результаты моделирования адаптивного управления в электроприводе обоснованы и в целом аргументированы	Представляемые результаты моделирования адаптивного управления в электроприводе обоснованы и четко аргументированы

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютерный класс М211, оснащенный презентационной техникой и персональными компьютерами (IntelCorei7-3770/ Н81/ 8192Мб/ 1Тб/ 21.5"IPS/ Wi-Fi/ LAN100Мб/DWD-RW), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет.
2	Учебная аудитория для практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Компьютерный класс М211, оснащенный презентационной техникой и персональными компьютерами (IntelCorei7-3770/ Н81/ 8192Мб/ 1Тб/ 21.5"IPS/ Wi-Fi/ LAN100Мб/DWD-RW), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 7 Professional,	№ дог. 63-14к от 02.07.2014
2	Office 2013 Professional	№ дог. 31401445414 от 25.09.2014
3	Matlab 2014b	акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Абакумов, А. М. Энергосберегающий регулируемый электропривод вентиляторных и насосных установок [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Абакумов. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 116 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/118956.html>.

2. Макаров, В. Г. Асинхронный электропривод с оптимальными режимами работы [Электронный ресурс]: монография / В. Г. Макаров. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 300 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/63712.html>.

3. Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / Е. А. Балашова, Ю. П. Барметов, В. К. Битюков, Е. А. Хромых ; под редакцией В. К. Битюков. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-00032-307-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74014.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Жиров, М. В. Идентификация и адаптивное управление технологическими процессами с нестационарными параметрами / М. В. Жиров, В. В. Макаров, В. В. Солдатов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-7038-3480-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94784.html> (дата обращения: 03.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. MATLAB & Toolboxes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/>. – Заглавие с экрана.

2. Simscape [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://exponenta.ru/simscapе>. – Заглавие с экрана.

3. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>. – Заглавие с экрана.

4. MATLAB and Simulink Based Books [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mathworks.com/academia/books/search.html?s\\_tid=books-seo-redirect&language=15&sortby=title&q=&fq\[\]=asset-language:ru&page=1](https://www.mathworks.com/academia/books/search.html?s_tid=books-seo-redirect&language=15&sortby=title&q=&fq[]=asset-language:ru&page=1). – Заглавие с экрана.

5. Electric Drives — Examples [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.mathworks.com/help/physmod/sps/examples.html?category=electric-drives&s\\_tid=CRUX\\_topnav](https://www.mathworks.com/help/physmod/sps/examples.html?category=electric-drives&s_tid=CRUX_topnav). – Заглавие с экрана.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_ /20\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>2</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть