

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Метрология и измерительная техника

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление и информатика в технических системах

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Технической кибернетики

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 20 21 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание)


(подпись)

Е. Н. Коробкова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 20 21 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень и звание)


(подпись)

В. Г. Рубанов
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технической кибернетики

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень и звание)


(подпись)

В. Г. Рубанов
(инициалы, фамилия)

« 14 » мая 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 20 21 г., протокол № 9

Председатель:

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание)


(подпись)

А. Н. Семернин
(инициалы, фамилия)

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
Использование профессиональных навыков на основе современных технологий	ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1 Выполняет наладку измерительных и управляющих средств и комплексов и осуществляет их регламентное обслуживание	<p>Знать: основные принципы наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, их регламентного обслуживания.</p> <p>Уметь: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.</p> <p>Владеть: наладкой измерительных и управляющих средств и комплексов, и их регламентным обслуживанием.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Компьютерная графика и черчение
2	Теоретическая механика
3	Физика
4	Электрорадиоматериалы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.
Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:	54	54
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	0	0
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	54	54
курсовой проект	0	0
курсовая работа	0	0
расчетно-графическое задание	+	+
индивидуальное домашнее задание	0	0
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	54	54
экзамен	0	0

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3. Семестр 5

№ 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	2	3	4	5	6
1.	Понятие метрологии. Теория единства измерений. Теория погрешностей.				
1.1.	Предмет и задачи метрологии. Понятие величина, классификация. Системы физических величин. Международная система. Эталоны. Поверочные схемы.	2			4
1.2.	Измерение. Основные этапы измерений, элементы, операции. Классификация. Методы измерения. Понятие об испытание и контроле.	4			4
1.3.	Основные понятия теории погрешностей. Классификация. Систематические погрешности. Случайные. Грубые.	6		4	6
1.4.	Обработка результатов измерений. Равноточные измерения. Неравноточные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения.	6		4	6
2.	Измерительная техника.				
2.1.	Средства измерения. Классификация. Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений.	2		5	7
2.2.	Электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрического типа.	4			4
2.3.	Электромагнитные приборы. Электродинамические приборы. Электростатические приборы.	2			4
2.4.	Приборы сравнения (мосты постоянного и переменного тока)	2			4
2.5.	Электронно-лучевые осциллографы. Применение.	2		4	7
2.6.	Измерительные преобразователи.	2			4
2.7.	Цифровые измерительные приборы.	2			4
	ВСЕГО	34		17	54

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа(на подготовку к аудиторным занятиям)
семестр № <u>5</u>				
1	Обработка результатов измерений.	Изучение датчиков тока и	4	6

	Случайные. Систематические погрешности.	напряжения.		
2	Обработка результатов измерений. Равноточные измерения.	Изучение бесконтактных конечных выключателей.	4	6
3	Обработка результатов измерений. Косвенные измерения. Метрологические характеристики средств измерений.	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	5	7
4	Электронно-лучевые осциллографы. Основные понятия теории погрешностей.	Измерения с помощью электронного осциллографа.	4	7
ИТОГО:			17	29
ВСЕГО:			17	29

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

1. Необходимо определить погрешность измерения температуры перегретого пара с показывающим милливольтметром класса точности $\pm 1\%$ со шкалой $(200 \div 600)^\circ\text{C}$ градуировки ХК и дополнительным блоком компенсации температуры холодных спаев термопары при нормальных условиях; милливольтметр показывает температуру пара 500°C .
2. Необходимо провести обработку результатов наблюдения температуры с целью определения случайной погрешности ряда измерения (метода измерения и математического ожидания):

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_i, ^\circ\text{C}$	50	50,1	49,9	48	48,5	51	51,5	50,9	50,99	50,05

согласно распределения Стьюдента с вероятностью $P=0,86$.

Кроме того, необходимо рассчитать, считая эти измерения принадлежащими конкретному прибору для измерения температуры с целью определения (нормирования) погрешности этого прибора, как систематической, так и случайной согласно ГОСТ 8.009-84 ($t_{\text{обр}}=20^\circ\text{C}$).

3. Определите, с каким сопротивлением надо включить добавочный резистор для расширения верхнего предела измерения вольтметра постоянного тока до 500 В, если он имеет предел измерения $U=50$ В и собственное потребление мощности $P=16$ Вт.
4. Даны три ряда неравно рассеянных измерений температуры:

Ряд №1

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	50	50,1	49,9	48	48,5	51	51,5	50,9	50,99	50,05

Ряд №2

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	49	49,9	49,5	50,1	50,2	50,3	50,4	50,5	52	49,99
Nn/n	11	12	13	14	15	16	17	18		
i	49,1	49,2	49,3	49,4	49,4	50,1	50,2	50,3		

Ряд №3

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	48	49,3	48,4	48,5	49,1	50,1	51,1	51,5	51,9	52
Nn/n	11	12	13	14						
i	49,2	49,5	52,1	50						

Необходимо найти результат измерения средневзвешенной величины путем расчета «веса» через СКО каждой группы и через число измерений.

5. В результате большого числа измерений концентрации КОН в водном растворе был определен доверительный интервал $20,1 \leq m(x) \leq 24,1$ с доверительной вероятностью $P=0,95$. Определите СКО измерения концентрации в предположении нормального закона распределения погрешности. Определите также доверительный интервал при доверительной вероятности $P=0,997$.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.1 Выполняет наладку измерительных и управляющих средств и комплексов и осуществляет их регламентное обслуживание	защита лабораторных работ, защита РГЗ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Понятие метрологии. Теория единства измерений. Теория погрешностей.	Понятие метрологии. Предмет и задачи метрологии. Структура теоретической метрологии.
2		Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба в РФ.
3		Понятие величина. Классификация. Системы физических величин. Принципы построения. Международная система физических величин и их единиц. Эталоны единиц физических величин.
4		Понятие измерения. Классификация. Принципы измерений. Шкала измерений. Разновидности шкал.
5		Понятие метода измерений. Классификация. Основные этапы измерений. Понятие испытание и контроль.
6		Поверочные схемы измерений. Способы поверки средств измерений.
7		Основные понятия теории погрешностей. Классификация. Принципы оценивания погрешностей.
8		Систематическая погрешность. Классификация. Способы обнаружения и устранения систематической погрешности.
9		Случайные погрешности. Основные законы распределения случайных погрешностей.
10		Понятие о грубых погрешностях. Критерии исключения грубых погрешностей.
11		Обработка результатов измерений. Равноточные измерения.
12		Обработка результатов измерений. Неравноточные измерения.
13		Обработка результатов косвенных измерения.
14		Определение случайных погрешностей косвенных измерений.
15		Суммирование погрешностей при косвенных измерениях.
16		Обработка результатов измерений. Совокупных и совместных измерения.
17	Измерительная техника.	Средства измерения. Классификация. Поверочные схемы. Класс точности приборов. Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
18		Аналоговые измерительные приборы. Электромеханические приборы. Общие сведения. Классификация.
19		Аналоговые измерительные приборы. Приборы магнитоэлектрического типа. Общее устройство. Достоинства и недостатки.
20		Применение магнитоэлектрических измерительных механизмов: гальванометры, амперметры, вольтметры, аввометры, и тепловые приборы.
21		Электродинамические измерительные приборы. Электромагнитные, электростатические, Ферродинамические и индукционные. Принцип действия, достоинства и недостатки.
22		Приборы сравнения. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсаторы. Автоматические мосты.

23	Электронные измерительные приборы. Классификация. Структура. Входные детекторы. Основные схемы детекторов.
24	Генераторы сигналов. Классификация.
25	Электронно-лучевые осциллографы. ЭЛТ: структура, принцип работы.
26	Электронно-лучевые осциллографы: структура, принцип работы. Основные виды регулировок. Применение.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта / курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Изучение датчиков тока и напряжения.	Что такое систематическая погрешность. Классификация. Способы обнаружения и устранения систематической погрешности?
	Что такое случайная погрешность. Основные законы их распределения ?
	Каковы принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений?
	Каковы принципы действия и конструктивные особенности трансформатора тока и трансформатора напряжения?
	Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегральных датчиков тока и напряжения?
	Какие основные погрешности есть у датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения?
	Опишите порядок проведения экспериментов, назначение элементов стенда и меры предосторожности при работе с датчиками?
Изучение бесконтактных конечных выключателей.	Алгоритм обработка результатов равнозначные измерения?.
	Каковы принципы действия индуктивного выключателя?
	Каковы принципы действия магниточувствительных выключателей?
	Каковы принципы действия емкостного выключателя?
	Каковы принципы действия ультразвукового выключателя?
	К какому типу относится оптический выключатель, и каков его принцип действия?
	Как обеспечивается питание исследуемых датчиков и как подключается нагрузка к их выходам?
	Что такое гистерезис датчика и как его определить экспериментально?
	Как исключить влияние люфтов в передаче при исследовании датчиков?
	Как рассчитывается среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности датчика?
Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	Что такое класс точности приборов? Поверочные схемы.
	Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений?
	Обработка результатов косвенных измерений?
	Что такое метода измерений? Классификация.
Измерения с помощью электронного осциллографа.	Что включает в себя основные этапы измерений?
	Электронно-лучевые осциллографы. ЭЛТ: структура, принцип работы.
	Электронно-лучевые осциллографы: структура, принцип работы.
	Электронно-лучевые осциллографы: основные виды регулировок.
	Электронно-лучевые осциллографы: применение.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, классификаций, основных принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов.
	Умение осуществлять регламентное обслуживание измерительной техники.
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литера-турой
	Иметь навыки наладки измерительной техники и управляющих средств.
	Иметь понимания регламентное обслуживание измерительной техники.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все – полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение выполнять наладку измерительных и управляющих	Не умеет выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов.	Умеет выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов при решении типовых задач

средств и комплексов.		
Умение осуществлять регламентное обслуживание измерительной техники.	Не умеет осуществлять регламентное обслуживание измерительной техники.	Умеет осуществлять регламентное обслуживание измерительной техники при решении типовых задач.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой при подготовке к занятиям
Иметь навыки наладки измерительной техники и управляющих средств.	Не имеет навыки наладки измерительной техники и управляющих средств.	Имеет навыки наладки измерительной техники и управляющих средств при решении типовых задач
Иметь понимания регламентное обслуживание измерительной техники.	Не имеет понимания регламентное обслуживание измерительной техники.	Имеет понимания регламентное обслуживание измерительной техники при решении типовых задач.

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 УК 4, № 323	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук; специализированная мебель
2.	Специализированный компьютерный класс для проведения лекционных занятий	15 персональных компьютеров, подключенных к сети «Интернет» и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, проектор.
3	Специализированная лаборатория для проведения лабораторных занятий УК4, №203 «Метрологии и технические средства автоматизации»	Оборудование – оснащена интерактивной доской и проекционным оборудованием; типовой комплект «Основы метрологии и электрические измерения» (2 стенда), лабораторный стенд «датчики механических величин» (1 стенд), лабораторный стенд «датчики технологической информации» (1 стенд).
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образовательную среду; специализированная мебель

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Радкевич Я.М. «Метрология, стандартизация и сертификация»: учебное пособие /Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. – Саратов: Вузовское образование, 2019. -719с.
2. Лобач О.В. «Метрология»: учебно-методическое пособие/Лобач О.В., Романова Т.С.ю – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университете, 2019.-67с.
3. Латышенко, К. П. «Автоматизация измерений, контроля и испытаний»: учеб. для студентов ВУЗов / К. П. Латышенко. – М.: Академия, 2012. - 320 с.
4. Сергеев А.Г. « Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – М.: Юрайт, 2012. - 820 с.
5. Афанасьев, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания БГТУ им.В.Г.Шухова, г.Белгород. 2012.
6. Стальнов П.И., Пшеничникова Н.С. «Метрология, стандартизация, сертификация»: БГТУ им.В.Г.Шухова, г.Белгород. 2006. -200с.
7. Тартаковский, Д. Ф. « Метрология, стандартизация и технические средства измерений» : учеб. для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. - Москва: Высшая школа, 2002. - 201 с.
8. Аристов А.И. « Метрология, стандартизация и сертификация»: учебник / А. И. Аристов, Карпов, Л. И.; Приходько, В. М.; Раковщик, Т. М. – М.: Академия, 2006. - 379 с.
9. Дворяшин, Б. В. «Метрология и радиоизмерения : учеб. пособие / Б. В. Дворяшин. - Москва: ACADEMIA, 2005. - 296 с.

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

1. Радкевич Я.М. «Метрология, стандартизация и сертификация». [Электронный ресурс]: учебное пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79771.html> .
2. Лобач О.В. «Метрология». [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Лобач О.В., Романова Т.С.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-3854-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99191.html>

3. Кайнова В. Н. «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]. Москва: Лань, 2015. https://e.lanbook.com/book/61361#book_name.
4. Коротков В.С., Афонасов А.И. «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]. Томский политехнический университет, 2015. <http://www.iprbookshop.ru/34681.html>
5. Бисерова В.А. «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]. Москва: Научная книга, 2012. <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>
6. Егоров Ю.Н. «Метрология и технические измерения» [Электронный ресурс]. Московский гос. строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. <http://www.iprbookshop.ru/16371.html>

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ / 20____ учебный год
без изменений.

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

Заведующий кафедрой _____ В. Г. Рубанов
подпись ФИО

Директор института _____ А. В. Белоусов
подпись ФИО