

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Уваров В.А.
«16» 06 2016 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло-
и газоснабжении населенных мест и производств**

Направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки:

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий,
сооружений, населенных пунктов

Квалификация

бакалавр

Вид деятельности

изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения

Очная

Институт: инженерно строительный

Кафедра: теплогазоснабжение и вентиляции

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавра), утвержденного приказом №201 от 12.03.2015г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016__ году.

Составитель: д.т.н., профессор
к.т.н., доцент



Кушев Л.А.
Феоктистов А.Ю.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » июня 2016__ г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д. т. н, профессор



В.А. Уваров

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » июня 2016__ г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент



(А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: фундаментальные основы своей будущей профессии, современные программные продукты Уметь: использовать методы математического моделирования процессов в теплогазоснабжении с применением современных компьютерных технологий Владеть: навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований режимов работы технологического оборудования теплогазоснабжения; способностью к определению цели исследований, выборе путей ее достижения, и анализу полученных результатов
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин основной образовательной программы бакалавриата	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: назначение инженерных сетей и оборудования, входящего в их состав, современное конструктивное исполнение, существующие проблемы в эксплуатации и направления совершенствования технических, технологических решений средств и способов энерго- и ресурсосбережения оборудования для их реализации при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств в РФ и за рубежом на перспективу; Уметь: определять назначение и основные технические характеристики оборудования для

			<p>тепло- и газоснабжения; владеть современной информацией о перспективах развития и направлениях их совершенствования для конкретных производственных условий эксплуатации; знать перспективы развития средств и способов энерго- и ресурсосбережения на примерах передовых производителей в РФ и за рубежом;</p> <p>Владеть: знаниями и навыками расчета и подбора, проектирования и эксплуатации инженерных сетей и технологического оборудования при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств.</p>
2	ПК-2	<p>Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>Знать: современные методы проведения инженерных исследований для разработки энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий</p> <p>Уметь: рассчитывать и проектировать технологическое оборудование систем теплогазоснабжения (трубопроводы, баки запаса горячей воды, теплоизоляционные конструкции и др.)</p> <p>Владеть: методами автоматизированного проектирования (САПР) тепловых и газовых сетей, теплоизоляционных конструкций для трубопроводов, котлов, систем удаления продуктов сгорания (газоходов и дымовых труб)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	История строительной отрасли
2	Математика
3	Физика
4	Информатика
5	Основы гидравлики и теплотехники

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математическое моделирование процессов теплогазоснабжения
2	Испытания и анализ экспериментальных данных систем теплогазоснабжения
3	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
4	Теплоснабжение
5	Газоснабжение

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	66	78
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:		26	35
лекции	26	13	13
лабораторные	26	13	13
практические	9		9
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	83	40	43
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графические задания	-	-	18
Индивидуальное домашнее задание	-	9	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		31	25
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные проблемы, требующие решения при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств.					
	Общие сведения. Характеристика предприятия	2		2	5
2. Теплогенерирующие установки					
	Паровые и водогрейные котлы Тепловой баланс котельного агрегата КПД котельного агрегата ТЭЦ на базе газовых турбин и газопоршневых двигателей. Применение мини-ТЭЦ	3		4	7
3. Геотермальные ТЭЦ					
	Общая геотермальных характеристика ТЭЦ Физико-химические параметры геотермальной воды Проблемы борьбы с коррозией	2		2	7
4. Теплонасосные установки					
	Использование ТНУ на ТЭЦ для утилизация сбросной воды и в системах централизованного теплоснабжения	2		2	7
5. Современные ИТП и ЦТП					
	Назначение ИТП и ЦТП Применение в системах теплоснабжения	2		4	7
6. Теплообменники для ИТП и ЦТП					
	Кожухотрубные и пластинчатые Принцип подбора теплообменных аппаратов	2		2	7
	Всего:	13		13	40

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Децентрализованные и автономные системы теплоснабжения					
	Автономные, крышные, модульные котельные.	3	2	-	9
2. Местное регулирование режимов подачи тепла потребителю					
	Способы и средства регулирования	3	2	-	9
3. Уменьшение теплопотерь при транспортировке теплоносителя					
	Теплотехнический расчет теплоизоляции, расчет оптимальных толщин теплоизоляции, развитие современных высокоэффективных конструкций теплоизоляции, развитие бесканальной прокладки тепловых сетей	3	2	7	9
4. Сжиженный, сжатый природный газ					
	Средства и способы получения. Применение, расчет основных параметров Трубопроводы и теплоизоляция	2	2	-	8
5. Альтернативные виды газового топлива					
	Сланцевый газ, биогаз, свалочный газ Способы и средства получения	2	1	6	8
	Всего:	13	9		43

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №8				
1	Децентрализованные и автономные системы теплоснабжения	Крышные и модульные котельные. Расчет основных параметров.	2	3
2	Местное регулирование режимов подачи тепла потребителю	Способы и средства регулирования	2	3
3	Уменьшение теплопотерь при транспортировке теплоносителя	Теплотехнический расчет теплоизоляции, оптимальных толщин теплоизоляции	2	3
4	Сжиженный, сжатый природный газ	Трубопроводы и теплоизоляция транспортных систем сжиженного природного газа	2	3
5	Альтернативные виды газового топлива (сланцевый, биогаз, свалочный газ)	Способы и средства получения	1	2
ИТОГО:			9	14

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 4 Семестр №7

№ п/п	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
1	Определение параметров теплового насоса.	6	10
2	Изучение принципа действия автоматизированного индивидуального теплового пункта.	7	10
ИТОГО:		13	20

Курс 4 Семестр №

№ п/п	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
1	Определение тепловых потерь пластинчатого теплообменного аппарата	5	7
2	Определение параметров работы ГРП	4	7
3	Изучение методов борьбы с коррозией тепло- и газопроводов	4	7
ИТОГО:		13	21

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Обеспечение энергией потребителей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теплоснабжения населенных мест и производств 2. Газоснабжение населенных мест и производств 3. Альтернативные виды топлива 4. «Зеленая энергетика»
2	ТЭЦ и их назначение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мини-ТЭЦ на базе газовых турбин 2. Мини-ТЭЦ на базе газопоршневых двигателей 3. Проблемы применения геотермальных источников тепловой энергии 4. Использование теплонасосных установок на ТЭЦ 5. Использование теплонасосных установок в системах теплоснабжения
3	Автономные системы теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Децентрализованные системы теплоснабжения 2. Автономные системы теплоснабжения 3. Развитие децентрализованных и автономных систем теплоснабжения. 4. Крышные котельные. 5. Модульные котельные
4	Теплоизоляционные материалы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технические решения по уменьшению теплопотерь при транспортировке теплоносителя 2. Современные высокоэффективные конструкции теплоизоляции 3. Теплотехнический расчет теплоизоляции 4. Расчет оптимальных толщин теплоизоляции.
5	ИТП и ЦТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современные автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП) зданий. 2. Современные центральные тепловые пункты (ЦТП). 3. Конструкции и расчет высокоэффективных пластинчатых теплообменников для ИТП и

		ЦТП. 4. Теплообменные аппараты для ИТП и ЦТП
6	Регулирование режимов подачи тепла потребителям	1. Способы и средства местного регулирования режимов подачи тепла в зданиях потребителей 2. График регулирования отпуска тепловой энергии 3. Местное регулирование теплотребления 4. Теплоаккумулирующие установки
7	Сжатый и сжиженный газ	1. Сжатый (комплмированный) природный газ (СПГ) и его применение 2. Сжиженный углеводородный газ (СУГ) 3. Использование сжиженного природного газа в качестве моторного топлива 4. Трубопроводы и теплоизоляция транспортных систем сжиженного природного газа 5. Использование перепада давления при дросселировании газа на ГРС (детандерные теплоэнергетические установки)
8	Коммерческий учет потребления газа	1. Счетчики газа. Классификация 2. Энергоаудит 3. Хранилище газа
9	Расчет параметров Мини-ТЭЦ	1. Расчет параметров мини-ТЭЦ на базе газовой турбины 2. Расчет параметров мини-ТЭЦ на базе газопоршневого двигателя 3. Расчет параметров геотермальной ТЭЦ
10	Теплонасосные установки	1. Классификация ТНУ 2. Источники тепловой энергии для ТНУ
10	Расчет параметров котельной	1. Выполнить расчет параметров автономной котельной применительно к схеме децентрализованного теплоснабжения 2. Выполнить расчет параметров крышной котельной 3. Выполнить расчет параметров модульной котельной

5.2. Промежуточное и выходное тестирование.

Материалы промежуточного и выходного контроля утверждены методической комиссией ИСИ.

5.2.Перечень тем РГЗ их краткое содержание и объем.

Расчетно-графическое задание

На выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента

Цель задания: Приобретение практических навыков по расчету и подбору оборудования энергоэффективной коммунальной котельной

Структура работы. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам (расчет основных тепловых показателей котельной, Подбор пароводяных водоподогревателей, подбор сетевых насосов, подбор подпиточных насосов).

Оформление расчетно-графического задания. РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; практическая часть задания; список использованной литературы. Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем

Пример расчетно-графического задания

1. Расчет и подбор оборудования энергоэффективной коммунальной котельной с паровыми котлами ДЕ и ДКВР.

Исходные данные

Технологические исходные данные работы котельной

Величина	Обозначение	Единица измерения	Значение
Абсолютное давление пара после котлов	P_n	МПа	2,4
Температура перегретого пара	$t_{п.п.}$	°С	250
Расход теплоты на нужды отопления и вентиляции	$Q_{ОВ макс}$	МВт	14,7
Расход теплоты на нужды ГВС	$Q'_{г.в.}$	МВт	6,9
Расход пара на технологические нужды	$D'_{т}$	т/ч	4,7
Продувка непрерывная котлоагрегатов	P	%	2
Температура сетевой воды в подающем трубопроводе	T_1	°С	150
Температура сетевой воды в обратном трубопроводе	T_2	°С	70

Индивидуальное домашнее задание

На выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента

Цель задания: Приобретение практических навыков по расчету и подбору тепловой изоляции для тепло- и паропроводов

Структура работы. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам (исходные данные; расчет требуемых сопротивлений теплопередаче теплоизолирующих конструкций; подбор теплоизолирующих и покровных материалов; расчет требуемой толщины теплоизолирующих материалов).

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; практическая часть задания; список использованной литературы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем

Пример индивидуального домашнего задания

Подбор тепловой изоляции для паро- и теплопроводов. Технико-экономический расчет тепловой изоляции

Исходные данные

№ тепло- и паропровода	Транспортируемая среда (вода, пар, конденсат)	Диаметр, мм	Проектная температура теплоносителя, °С	Продолжительность работы в течении года, час
T1	Вода	125	150	5989
T2	Вода	125	70	5989
T3	Вода	70	60	8760
T7	Пар	500	255	8760
T8	Конденсат	50	70	8760

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Делягин, Г. Н.; Лебедев, В. И.; Пермяков, Б. А.; Хаванов, П. А. Теплогенерирующие установки : учеб. для вузов / Г. Н. Делягин [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : БАСТЕТ, 2010. - 623 с. : ил
2. Куцев Л.А. Комплексное проектирование теплогенерирующей установки системы теплоснабжения: Учебное пособие.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2012 – 156 с
3. А. Е. Полозов, Д. Ю. Суслов Газоснабжение : учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий специальности 270109(290700) ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 271 с.
4. Теплогазоснабжение и вентиляция : учеб. / ред. О. Н. Брюханов. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с.
5. Отопление : учеб. / А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - М. : АСВ, 2002. - 575 с.
6. Автономное теплоснабжение : учебное пособие для студ. обуч. спец. 653500 / В. М. Полонский, Г. И. Титов, А. В. Полонский. - М. : АСВ, 2007. - 151 с.
7. Отопление и тепловые сети : учеб. / М. Ю. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - М. : Инфра-М, 2005. - 480 с.
8. Котельные установки и их эксплуатация : учеб. / Б. А. Соколов. - М. : АCADEMIA, 2005. - 428 с.
9. Газовые сети и установки : учеб. пособие / В. А. Жила, М. А. Ушаков, О. Н. Брюханов. - М. : Академия, 2003. - 268 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Тепловой режим зданий : учеб. пособие / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. - М. : АСВ, 2003. - 368 с.
2. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения : учеб. / О. Н. Брюханов, А. И. Плужников. - М. : Инфра-М, 2005. - 256 с.
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / Б. М. Хрусталеv, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко ; ред. Б. М. Хрусталеv. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2005. - 575 с.
4. Современное водяное отопление. Системы отопления. Монтаж. Эксплуатация : справ. / сост.: В. И. Назаров, В. И. Рыженко. - М. : Оникс, 2005. - 318 с.
5. Манюк В.И. и др. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. Издание второе. М.: Стройиздат, 1982, 215 с.


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ


1. Модель котла ДКВР 2-13;
2. Тепловая схема производственной котельной (ГК 312);
3. Котел КС-ТГ-10-1 АГУК-М;
4. Котельные БГТУ им. В.Г.Шухова;
5. Тепловой насос (ГК 003).
6. Учебные кинофильмы:
 - Современные водогрейные котлы.
 - Горелочные устройства.
 - Топочные устройства.
 - Современные паровые котлы.
 - Дымовые трубы.
 - Обратный осмос
 - Электродиализ

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018
учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 24 » 05 2017 г.

Заведующий кафедрой  В.А. Уваров _____
подпись, ФИО

Директор института  В.А. Уваров _____
подпись, ФИО

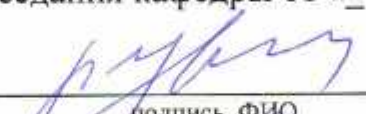
УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров _____


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров _____


подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЕ №1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для теоретического изучения курса дисциплины студентам необходимо знать:

основные элементы высшей математики:

- дифференциальное исчисление одной или нескольких переменных;
- интегральное исчисление;
- элементы теории вероятности;

По разделам физики и механики знать:

- основные законы Ньютона;
- понятия «давление» и «сила», «теплота» и «работа», единицы их измерения;
- физический смысл величины вязкости, коэффициента теплопроводности;
- законы сохранения материи, энергии;
- импульс сил и количество движения.

По разделам основ гидравлики и теплотехники знать:

- основные законы гидродинамики – уравнение неразрывности (баланс расхода) и уравнение Бернулли (баланс энергий) – и термодинамики (первый и второй законы);
- понятия гидравлически гладкие и шероховатые трубы, область квадратичного сопротивления;
- особенности расчета газопроводов, а также параллельному и последовательному соединению труб;
- уравнения состояния, теплопередача, уравнение Фурье, термодинамические циклы.

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. Особое внимание следует обратить на формулировки, основные понятия и определения. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

Практическое освоение определения и расчета основных параметров рассматриваемого оборудования студенты осуществляют во время выполнения и защиты лабораторных работ.

Защиту лабораторных работ и контроль за освоением знаний, целесообразно осуществлять в виде контрольных работ после изучения соответствующего раздела во время практических занятий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической самостоятельной работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала. Самостоятельная работа необходима для развития у обучающихся способности к комплексному развитию и решению проблем.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института


_____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

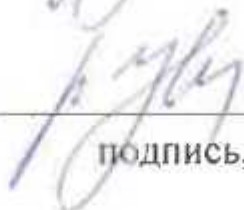
Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров