

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Физические основы измерений»

Направление подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в
технических системах

Направленность (профиль) – Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами

Типы задач профессиональной деятельности – проектно-
конструкторский, сервисно-эксплуатационный

Форма обучения – очная, заочная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
профессор кафедры АТП

Л.В. Илясов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 2021 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Физические основы измерений» является изучение студентами основных принципов и средств измерения, конструкции измерительных приборов и преобразователей.

Задачами дисциплины являются:

- **изучение** физических принципов измерения;
- **изучение** принципов действия и конструкции средств измерений;
- **освоение** методик расчета и поверки средств измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Электротехника», «Метрология и измерительная техника».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Технические средства автоматизации и управления», «Моделирование систем управления», «Метрологическое обеспечение систем автоматизации», «Автоматический контроль качества».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-6.1. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Основные направления развития средств измерения, новые принципы и методики их реализации.

Уметь:

У1. Анализировать и сравнивать новые средства измерения с существующими, выявлять их достоинства и недостатки, перспективы применения.

ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства

контроля, диагностики и управления пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.3. Разрабатывает и использует методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Принципы работы измерительных приборов и систем, методики их поверки;

Уметь:

У1. Осуществлять поверку и калибровку средств измерений по заданной методике.

ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. Производит необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления.

ИОПК-7.3. Выбирает стандартные средства измерительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Принципы и методики расчета узлов измерительных приборов и систем, типовые конструкции измерительных приборов;

Уметь:

У1. Осуществлять расчет и настройку измерительных приборов и систем.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя, выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		75

В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		40
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- контрольные работы		-
- подготовка к практическим занятиям		15
- подготовка к защите лабораторных работ		14
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		20
В том числе:		
Лекции		10
Практические занятия (ПЗ)		-
Лабораторные работы (ЛР)		10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		151+9 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		81
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- контрольные работы		40
- подготовка к практическим занятиям		-
- подготовка к защите лабораторных работ		30
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Сам. Работа
1	Средства измерения давления	40	6	6	6	13+9 (экз.)
2	Средства измерения температуры	51	8	6	10	18+9 (экз.)
3	Средства измерения расхода	50	8	3	10	20+9 (экз.)
4	Средства измерения уровня	18	4	-	2	7+5(экз.)
5	Средства регистрации и отображения информации	21	4	-	2	11+4(экз.)
Всего на дисциплину		180	30	15	30	69+36 (экз.)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Сам. работа
1	Средства измерения давления	41	2	4	-	33+2 (экз.)
2	Средства измерения температуры	46	2	4	-	38+2 (экз.)
3	Средства измерения расхода	46	2	2	-	40+2 (экз.)
4	Средства измерения уровня	23	2	-	-	19+2(экз.)
5	Средства регистрации и отображения информации	24	2	-	-	21+1(экз.)
Всего на дисциплину		180	10	10	-	151+9 (экз.)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. «Средства измерения давления»

Чувствительные элементы средств измерения давления. Деформационные манометры. Измерительные преобразователи давления.

Модуль 2. «Средства измерения температуры»

Температурные шкалы. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Средства измерения сигналов ТЭП. Термопреобразователи сопротивления. Средства измерений, работающие с термопреобразователями сопротивления. Пирометры излучения.

Модуль 3. «Средства измерения расхода».

Дроссельные расходомеры. Капиллярные расходомеры. Тепловые расходомеры. Ротаметры. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры. Кориолисовы расходомеры. Объемные и скоростные счетчики.

Модуль 4. «Средства измерения уровня».

Поплавковые уровнемеры. Буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радиоволновые уровнемеры.

Модуль 5. «Средства регистрации и отображения информации».

Средства отображения информации: вторичные цифровые показывающие приборы, аналоговые регистрирующие приборы, видеографические регистраторы.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование практических навыков по применению средств измерения давления и методикам их поверки	Изучение и поверка деформационного манометра	2
	Изучение и поверка преобразователя давления	2
	Изучение и поверка преобразователя разности давлений	2
Модуль 2 Цель: формирование практических навыков по применению средств измерения температуры, освоение методики их поверки, методики расчета узлов и элементов систем измерения температуры	Получение градуировочной характеристики термоэлектрического преобразователя	2
	Изучение и поверка автоматического потенциометра	2
	Изучение и поверка автоматического уравновешенного моста	1
	Изучение и поверка нормирующего измерительного преобразователя	1
Модуль 3 Цель: овладение знаниями по измерению расхода жидкостей и газов, методик поверки средств измерения расходов	Изучение и поверка счетчиков жидких средств	2
	Изучение систем измерения расхода газовых потоков	1

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование практических навыков по применению средств измерения давления и методикам их поверки	Изучение и поверка деформационного манометра	2
	Изучение и поверка преобразователя разности давлений	2
Модуль 2 Цель: формирование практических навыков по применению средств измерения температуры, освоение методики их поверки, методики расчета узлов и элементов систем измерения температуры	Изучение и поверка автоматического потенциометра	2
	Изучение и поверка автоматического уравновешенного моста	1
	Изучение и поверка нормирующего измерительного преобразователя	1
Модуль 3 Цель: овладение знаниями по измерению расхода жидкостей и газов, методик поверки средств измерения расходов	Изучение и поверка счетчиков жидких средств	1
	Изучение систем измерения расхода газовых потоков	1

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Тематика практических занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование знаний по составлению схем измерений давления в технологических аппаратах и выбор средств измерений	Схемы систем измерений давлений	6
Модуль 2 Цель: формирование знаний по составлению схем измерений температуры в технологических аппаратах и выбор средств измерений	Схемы систем измерений температуры	10
Модуль 3 Цель: формирование знаний по составлению схем измерений расхода в технологических аппаратах и выбор средств измерений	Схемы систем измерений расхода	10
Модуль 4 Цель: формирование знаний по составлению схем измерений уровня в технологических аппаратах и выбор средств измерений	Схемы систем измерений уровня	2
Модуль 5 Цель: формирование знаний по составлению схем систем отображения информации	Методика выбора аналоговых и цифровых средств отображения информации	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Учебным планом практические занятия для заочной формы обучения не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области измерительной и аналитической техники.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, экзамену. В рамках дисциплины выполняются лабораторные и практические работы, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные и практические работы.

В последнем семестре студенты выполняют курсовой проект. Возможная тематическая направленность курсовых проектов представлена в таблице 5.

Таблица 5. Темы курсовых проектов

№ п/п	Модули	Возможная тематика курсовых проектов
1.	Модуль 1-5	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения серной кислоты
2		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения суперфосфата
3.		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки конверсии метана
4.		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки конверсии оксида углерода
5.		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки синтеза аммиака
6		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения аммиачной селитры
7		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения неконцентрированной азотной кислоты
8		Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки контактного окисления аммиака

9	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения фосфатной кислоты
10	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения кормовых обесфторенных фосфатов
11	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения хлора
12	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения соляной кислоты
13	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения ацетилен
14	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения бутадиена – 1,3 из н-бутана
15	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения полиэтилена высокого давления
16	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения полипропилена
17	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения вискозного волокна
18	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки получения полиамидного волокна
19	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки первичной переработки нефти
20	Разработка схемы, выбор и расчет средств автоматического контроля установки пиролиза нефтяного сырья

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Шишмарев, В.Ю. Физические основы получения информации: учебник для вузов по напр. "Приборостроение": в составе учебно-методического комплекса / В.Ю. Шишмарев. - 2-е изд.; перераб. - М.: Академия, 2014. - 384 с. - (Высшее образование. Бакалавриат) (УМК-У).- Текст: непосредственный.- ISBN 978-5-4468-0360-6: 657 р.80 к.- (ID=96630-6)

2. Шишмарев, В.Ю. Физические основы получения информации: учебное пособие для вузов по напр. "Приборостроение" и приборостроит. спец. / В.Ю. Шишмарев. - Москва: Академия, 2010. - 447 с. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение).- Библиогр.: с. 442 - 443. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5713-2: 363 р. - (ID=82895-16)

3. Рачков, М. Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 146 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09510-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471584>. - (ID=143956-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Фарзани, Н.Г. Технологические измерения и приборы: учебник для вузов по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств": в составе учебно-методического комплекса / Н.Г. Фарзани, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-Заде. - Москва: Альянс, 2016. - 456 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-91872-131-5: 785 р. - (ID=71542-3)

2. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебное пособие в соответствии с учебной программой курса "Технологические измерения и приборы" и предназначена в качестве пособия для студентов очного, заочного и вечернего отделений по направлению "Автоматизация и управление", профилю "Автоматизация технологических процессов и производств" (для химических и пищевых производств): в составе учебно-методического комплекса / С.Г. Сажин. - Санкт-Петербург: Лань, 2012.- 431 с.-(Учебники для вузов. Специальная литература) (УМК-У).- Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-8114-1237-2: 1316 р. 04 к. - (ID=94769-5)

3. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебное пособие: в составе учебно-методического комплекса / С.Г. Сажин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-1237-2.-URL:<https://e.lanbook.com/book/3552>.- (ID=137649-0)

7.3. Методические материалы

1. Бусаров, Е.В. Физические основы измерений: лаб. практикум / Е.В. Бусаров, Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0843-2: 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113340>. - (ID=113340-1)

2. Бусаров, Е.В. Физические основы измерений: лаб. практикум / Е.В. Бусаров, Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - 95 с.: ил. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0843-2: [б. ц.]. - (ID=113483-70)

3. Фонд оценочных средств по дисциплине "Физические основы измерений" направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах. Профиль: Управление и информатика в технических системах: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Л.В. Илясов, Н.И. Иванова. - Тверь, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - (ID=130790-0)

7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы

(ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов:
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116793>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по курсу «Физические основы измерений» проводятся в лекционных аудиториях. Лабораторные занятия проводятся в лабораторных аудиториях, оснащенных лабораторными стендами.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Чувствительные элементы средств измерения давления.

2. Деформационные манометры.

3. Измерительные преобразователи давления.
4. Температурные шкалы.
5. Манометрические термометры.
6. Термоэлектрические преобразователи.
7. Средства измерения сигналов ТЭП.
8. Термопреобразователи сопротивления.
9. Средства измерений, работающие с термопреобразователями сопротивления.
10. Пирометры излучения.
11. Дроссельные расходомеры.
12. Тепловые расходомеры.
13. Ротаметры.
14. Электромагнитные расходомеры.
15. Вихревые расходомеры.
16. Кориолисовы расходомеры.
17. Объемные и скоростные счетчики.
18. Поплавковые уровнемеры.
19. Буйковые уровнемеры.
20. Гидростатические уровнемеры.
21. Емкостные уровнемеры.
22. Ультразвуковые уровнемеры.
23. Радиоволновые уровнемеры.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТов, методических указаний по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

Учебным планом по дисциплине предусмотрен курсовой проект.

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Темы курсового проекта приведены в разделе 6.2.

Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать объект курсового проекта на базе организации или предприятия, на котором проводится практика или научно-исследовательская работа.

Курсовой проект может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсового проекта, так и проекта в целом.

Таблица 6. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Описание автоматизируемого тех. процесса и основного технологического оборудования	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Разработка системы автоматизации процесса	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Выбор комплекса технических средств автоматизации	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Расчет расходомера переменного перепада давления по действующим стандартам	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Выводы, библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Оформление работы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
7	Защита	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

«отлично» – при сумме баллов от 12 до 14;

«хорошо» – при сумме баллов от 10 до 11;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 7 до 9;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 7.

4. В процессе выполнения курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсового проекта самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсового проекта и его оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку

обучающегося и ведомость для курсового проекта. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита проекта перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения проекта;

- проект не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

Оптимальный объем курсового проекта – 15-25 страниц машинописного текста, набранного 12-14 шрифтом через 1.5 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 15 мм справа.

Нумерация страниц курсового проекта должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй - содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических и лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Физические основы измерений»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Деформационные манометры

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Тепловые расходомеры

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла.

Выбрать средство измерения температуры по представленным исходным данным

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры АТП _____ Л.В. Илясов

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис