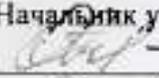


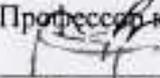
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПТ
 А.Н. Чадин
« 06 » 06 2017 г.

ДАТЧИКИ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Учебный модуль по направлению подготовки
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Профиль – «Технология машиностроения»
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебного отдела
 О.Б. Широколобова
« 06 » 06 2017 г.

Разработал
Профессор каф. ТМ
 Д.А. Филиппов
« 25 » 05 2017 г.

Принято на заседании кафедры ТМ
Протокол № 7 от 20 04 2017 г.
Заведующий кафедрой
 Д.А. Филиппов
« 25 » 05 2017 г.

Паспорт фонда оценочных средств

По учебному модулю по направлению подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Модуль, раздел (в соответствии с РП)	ФОС		Контролируемые компетенции (или их части)
	Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий	
Раздел 1. Основные понятия и определения	Разноуровневые задачи, лабораторные работы	10	ПК-4, ПК-19
Раздел 2. Датчики положения и перемещения	Разноуровневые задачи, лабораторные работы	10	
Раздел 3. Датчики силы и давления	Разноуровневые задачи, лабораторные работы	10	
Раздел 4 Датчики скорости течения и расхода жидкости или газа.	Разноуровневые задачи, лабораторные работы	10	
Рубежная аттестация – не менее 38 баллов из 75			
Раздел 5. Датчики уровня жидкости	Разноуровневые задачи, лабораторные работы, рефераты	10	
Раздел 6. Оптические датчики	Разноуровневые задачи, лабораторные работы, рефераты	10	
Раздел 7. Датчики температуры	Разноуровневые задачи, лабораторные работы, рефераты	10	
Раздел 8 Датчики регистрации и измерения уровня ионизирующих излучений	Разноуровневые задачи, лабораторные работы, рефераты	10	
Экзамен		20	

Характеристика оценочного средства № 1

Разноуровневые задачи

На практических занятиях студенты решают разноуровневые задачи, а именно производят расчеты параметров датчиков по заданным физическим и геометрическим параметрам прибора, производят расчет выходного сигнала по известным параметрам датчиков и внешнему воздействию, производят расчет чувствительности датчика, подбирают тип датчика по заданным техническим характеристикам и т.д

Критерии оценивания разноуровневых задач приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел длительности	90 мин	
Предполагаемое количество задач	3	
Количество баллов	5 баллов	Правильно решил 3 задачи
	4 балла	Правильно решил 2 задачи
	3 балла	Правильно решил 1 задачу

Примеры разноуровневых задач приведены ниже

Пример 1. Объект движется со скоростью $v=120$ км/час по направлению к радару, работающему на несущей частоте $\nu=34700$ МГц (Ка – диапазон). Какова будет частота принятого радаром сигнала?

Пример 2. Пьезоэлектрический тензодатчик изготовлен в виде пластинки толщиной $t=0.5$ мм из пьезоэлектрической керамики цирконат-титанат свинца ЦТС – 23, имеющей следующие параметры: плотность $\rho=7.4 \cdot 10^3$ кг/м³, диэлектрическая проницаемость $\epsilon=1100$, скорость звука $3.0 \cdot 10^3$ м/с, пьезоэлектрический модуль $d_{311}=150$ Кл/Н. Какая разность потенциалов возникнет между обкладками датчика, если в результате внешнего воздействия относительная деформация в продольном направлении составила $S_{xx}=10^{-6}$?

Характеристика оценочного средства № 2

Лабораторные работы

В самом начале семестра студентам выдается на руки график выполнения лабораторных работ. Студент во время занятий должен выполнить необходимые измерения, а затем сделать отчет по лабораторной работе и его защитить. Критерии оценивания лабораторной работы приведены в таблице 3

Таблица 3

Предел длительности	90 мин	
Количество баллов	9 – 10 баллов	Правильно выполнил измерения и расчеты. Уверенно отвечал на вопросы при защите.
	7 – 8 баллов	Правильно выполнил измерения и расчеты. При оформлении отчета допустил небольшие неточности. При защите испытывал некоторые затруднения при ответах на вопросы.
	5 – 6 баллов	Правильно выполнил измерения и расчеты. При оформлении отчета допустил неточности. При защите испытывал затруднения при ответах на вопросы

Характеристика оценочного средства № 3

Реферат

В начале семестра студенты из предложенного списка выбирают тему реферата, который затем защищают начиная с 10-ой недели и до конца семестра.

Примерная тематика рефератов приведена ниже:

1. Датчики положения и перемещения.
2. Детекторы присутствия и движения объектов.
3. Датчики уровня.
4. Датчики силы и механического напряжения и прикосновения.
5. Датчики давления.
6. Расходомеры.
7. Датчики температуры.
8. Детекторы световых излучений.
9. Пьезоэлектрические датчики.
10. Оптические датчики.
11. Датчики определения направления в пространстве. Феррозонды.
12. Химические датчики.
13. Газоанализаторы.
14. Акустические датчики.
15. Материалы датчиков и технология их изготовления.

Критерии оценивания реферата приведены в таблице 4.

Таблица 4

Предел длительности	10 – 15мин	
Количество баллов	18 – 20 баллов	Тема раскрыта правильно, полностью, на защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов
	14 – 17 баллов	Тема раскрыта правильно, полностью, но на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы
	10 – 13 баллов	Тема раскрыта правильно, но не полностью, на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы

Характеристика оценочного средства № 4

ЭКЗАМЕН

Экзамен проводится в период экзаменационной сессией. Студент выбирает экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса. Экзаменационные билеты приведены ниже.

Затем готовит ответ в течение 60-70 мин., записывая на листах формата А4 необходимые формулы, графики, эскизы, формулировки и т. п. Ответ по экзаменационному билету осуществляется в устной форме. При этом студент иллюстрирует свой ответ подготовленными эскизами, графиками и т. п. Преподаватель в случае необходимости задает наводящие или дополнительные вопросы.

Критерии оценивания экзамена приведены в таблице 4.

Таблица 4

Предел длительности	60 – 70мин	
Количество баллов	25-34 балла	Испытывает трудности при демонстрации знаний
	35-44 балла	Допускает неточности при демонстрации знаний
	45-50 баллов	Демонстрирует всестороннее и глубокое знание

Комплект билетов для экзамена

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра ТМ

1. Понятие измерения, средств измерения, метода измерения.

Погрешность измерения. Чувствительный элемент, датчик. Классификация датчиков.
Функция преобразования, чувствительности, быстродействия

.

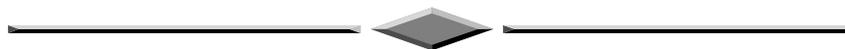
2. Пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрические датчики.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики положения и перемещения

Угловое и линейное перемещение. Резистивные датчики: пленочные и проволочные.

Индуктивные датчики: с меняющимся зазором, подвижным сердечником, трансформаторные. Емкостные датчики. Основные характеристики, конструктивные особенности, области применения.

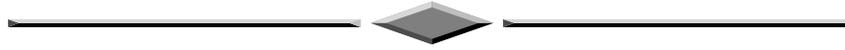
2. Оптические датчики Энергетические и световые единицы. Кривая видности. Основные характеристики оптических датчиков. Полупроводниковые фоторезисторы, фотодиоды.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики силы и давления Деформация твердого тела. Тензорезистивный эффект. Закон Бриджмена. Металлические тензорезисторы, полупроводниковые тензорезисторы. Особенности построения и области применения.

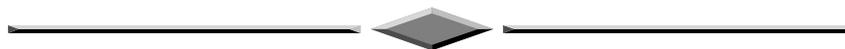
.2. Оптические датчики Вакуумный и газонаполненный фотоэлементы. Фотоэлектрические умножители. Тепловые датчики. Режимы работы, основные характеристики, особенности построения, области применения.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики скорости течения и расхода жидкости или газа. Датчики уровня жидкости
Течение и расход жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Электромеханические датчики
расхода, электрические, электромагнитные, тепловые, ультразвуковые датчики расхода.
Особенности функционирования, построения, области применения.

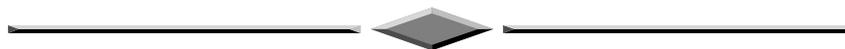
2. Датчики регистрации и измерения уровня ионизирующих излучений Виды
ионизирующих излучений. Взаимодействие излучений с веществом. Единицы дозиметрии
излучения. Ионизационная камера. Пропорциональный счетчик. Счетчик Гейгера-Мюллера.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики уровня жидкости Электромеханические датчики уровня жидкости. Электрические датчики уровня жидкости. Ультразвуковые датчики уровня жидкости.

.

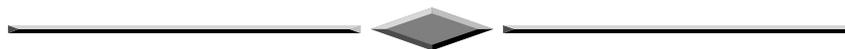
2. Датчики регистрации и измерения уровня ионизирующих излучений Сцинтилляционные датчики. Полупроводниковые датчики ионизирующего излучения. Основные характеристики, особенности

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики температуры Контактные и бесконтактные методы измерения температуры.
Металлические датчики температуры: погружаемые и поверхностные.

.

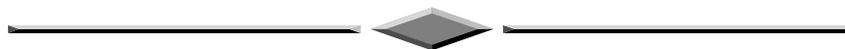
2. Датчики положения и перемещения. Угловое и линейное перемещение. Резистивные датчики: пленочные и проволочные. Индуктивные датчики: с меняющимся зазором, подвижным сердечником, трансформаторные. Емкостные датчики. Основные характеристики, конструктивные особенности, области применения.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Понятие измерения, средств измерения, метода измерения.

Погрешность измерения. Чувствительный элемент, датчик. Классификация датчиков. Функция преобразования, чувствительности, быстродействия

.

2. Датчики температуры Контактная разность потенциалов. Эффект Зеебека, эффект Томпсона. Термопара. Материалы термопар, виды термопар.

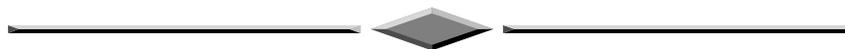
.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики температуры Пирометры: радиационные и яркостный. Основные характеристики датчиков температуры, особенности построения, области применения.

.

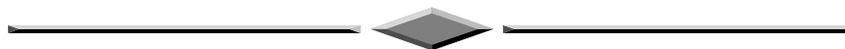
2. Пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрические датчики.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра ТМ

1. Датчики уровня жидкости Электромеханические датчики уровня жидкости.
Электрические датчики уровня жидкости. Ультразвуковые датчики уровня жидкости.

.

2. Датчики температуры Полупроводниковые датчики температуры: термисторы,
монокристаллические, диффузионные.

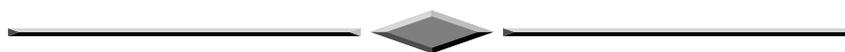
.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

Дисциплина «Датчики физических величин» кафедра **ТМ**

1. Датчики скорости течения и расхода жидкости или газа. Течение и расход жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Электромеханические датчики расхода, электрические, электромагнитные, тепловые, ультразвуковые датчики расхода. Особенности функционирования, построения, области применения.

. 2. Датчики температуры Контактная разность потенциалов. Эффект Зеебека, эффект Томпсона. Термопара. Материалы термопар, виды термопар.

Пирометры: радиационные и яркостный. Основные характеристики датчиков температуры, особенности построения, области применения.

.
.

Одобрено на заседании кафедры ТМ

_____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ _____ Д.А. Филиппов

