

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 18.09.2023 16:38:47
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Е.П. Парлюк
2023 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.01 «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 27.04.01 – Стандартизация и метрология

Направленность: Метрология, стандартизация и сертификация

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу для 2023 г. начала подготовки вносятся следующие изменения:

1. Добавлена компетенция ПКос-5.2 в Таблицу 1. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Разработчик: Антонова У.Ю., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» июня 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 12/06/23 от «26» июня 2023 г.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способен организовывать внедрение современных методов и средств измерений, испытаний и контроля	ПКос-2.2 - Способен составлять описание принципов действия и устройства проектируемых средств измерений, испытаний и контроля	Нормативные документы по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.	Составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.	Навыками разработки методических и нормативных документов по проектированию средств измерений, испытаний и контроля

2.	ПКос-5	Способность организовать разработку, внедрение и функционирование системы метрологического обеспечения измерений	ПКос-5.2 - Способен организовывать работы по проектированию контрольно-измерительных процессов жизненного цикла продукции (услуг, работ)	Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений	Планировать деятельность метрологической службы организации	Навыками организации работ по проектированию контрольно-измерительных процессов жизненного цикла продукции (услуг, работ)
----	---------------	--	--	--	---	---

2. Добавлена компетенция ПКос-5.2 в Таблицу 4. Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. «Методы измерений»		ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
	Тема 1. Методы измерений	Лекция № 1. Классификация методов и средств измерений	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
2.	Раздел 2. «Измерительные преобразователи»		ПКос-2.2; ПКос-5.2		4
	Тема 2. Измерительные преобразователи	Лекция №2 Общие сведения об измерительных преобразователях	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
		Лекция №3 Классификация измерительных преобразователей	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
3.	Раздел 3 «Параметрические преобразователи»		ПКос-2.2; ПКос-5.2		26/4
	Тема 3. Параметрические преобразователи	Лекция №4 Тепловые преобразователи	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
		Лабораторная работа № 1. Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров	ПКос-2.2; ПКос-5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4/2
		Лабораторная работа № 2. Устройство, эксплуатация и поверка термопреобразователей сопротивления	ПКос-2.2; ПКос-5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4/2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемы е компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическа подготовка
		Лабораторная работа № 3. Устройство и эксплуатация тахометров	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 4. Эксплуатация, градуирование и тарировка тензометрических установок	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 5. Устройство, эксплуатация и поверка технических манометров	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 6. Устройство, эксплуатация и градуировка динамометров общего назначения	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
4.	Раздел 4 «Генераторные преобразователи»		ПКос-2.2; ПКос- 5.2		6
	Тема 4. Генераторные преобразователи	Лекция № 5. Пьезоэлектрические преобразователи	ПКос-2.2; ПКос- 5.2		2
		Лабораторная работа № 7. Устройство, эксплуатация и поверка термоэлектрических преобразователей	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
5.	Раздел 5 «Измерение электрических величин»		ПКос-2.2; ПКос- 5.2		6
	Тема №5. Измерение электрических величин	Лекция 6. Измерение параметров электрических сигналов электронными аналоговыми приборами. Измерение параметров электрических сигналов электронными цифровыми приборами	ПКос-2.2; ПКос- 5.2		2
		Лабораторная работа № 8. Методы измерений электрических величин	ПКос-2.2; ПКос- 5.2	Проверка выполненного задания,	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Лабораторная работа № 9. Устройство и эксплуатация универсального измерительного прибора Р4833	ПКос-2.2; ПКос-5.2	защита лабораторной работы Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
6.	Раздел 6 «Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений»		ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
	Тема №6. Структурные схемы средств измерений	Лекция 7. Структурные модели процессов измерений	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
7.	Раздел 7 «Измерительные приборы»		ПКос-2.2; ПКос-5.2		4
	Тема №8. Измерительные приборы	Лекция № 8. Электростатические измерительные приборы. Индукционные измерительные приборы	ПКос-2.2; ПКос-5.2		2
		Лабораторная работа №10. Устройство, эксплуатация и поверка вторичных показывающих приборов	ПКос-2.2; ПКос-5.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2


3. Добавлена компетенция ПКос-5.2 в Таблицу 5. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Методы измерений		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 1. Методы измерений	Классификация видов и методов измерений.	ПКос-2.2; ПКос-5.2
2.	Раздел 2. Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 2. Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи	Классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи	ПКос-2.2; ПКос-5.2
3.	Раздел 3. Параметрические преобразователи		ПКос-2.2; ПКос-5.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	Тема 3. Параметрические преобразователи	Параметрические преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения.	ПКос-2.2; ПКос-5.2
4.	Раздел 4. Генераторные преобразователи		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 4 Генераторные преобразователи	Генераторные преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения.	ПКос-2.2; ПКос-5.2
5.	Раздел 5. Измерение электрических величин		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 5. Измерение электрических величин	Устройство и принцип действия приборов для измерения переменного тока: электромагнитные, электродинамические. Выпрямительные приборы. Источники формирования погрешностей измерений	ПКос-2.2; ПКос-5.2
6.	Раздел 6. Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 7. Модели измерительного процесса.	Структурные признаки средств измерений. Исполнение: на базе стандартных средств, со встроенным процессором, с автономной ЭВМ. Характеристика целевых функций: измерительные функции (прямые, косвенные, совокупные измерения).	ПКос-2.2; ПКос-5.2
7.	Раздел 7. Измерительные приборы		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Тема 8. Измерительные приборы	Измерительные приборы: электромеханические измерительные приборы, измерительные мосты и компенсаторы, аналоговые, электронные и цифровые показывающие приборы. Включение преобразователей в измерительные цепи	ПКос-2.2; ПКос-5.2
8.	Раздел 8. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы		ПКос-2.2; ПКос-5.2
	Раздел 9. Виртуальные информационноизмерительные	Виртуальные измерительные приборы и информационные системы. Особенности	ПКос-2.2; ПКос-5.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	приборы. Измерительные информационные системы	измерений нескольких параметров. Программы типа Лабвью	

Заведующий кафедрой
метрологии, стандартизации
у управления качеством



Леонов О.А., д.т.н., профессор

Заведующий выпускающей кафедры
метрологии, стандартизации
у управления качеством



Леонов О.А., д.т.н., профессор
«26» 06 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина

 Игнаткин И.Ю.
"18" октября 2021 г.

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 27.04.01 – Стандартизация и метрология

Направленность: Метрология, стандартизация и сертификация

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения - Очная

Год начала подготовки - 2021

Москва, 2021

Разработчик: Антонова У.Ю., к.т.н. У.Анб
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» августа 2021 г.

Рецензент: Тойгамбаев С.К. к.т.н., доцент С.К.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология», профессиональных стандартов «Специалист по техническому контролю качества продукции», «Специалист по метрологии» и Учебного плана по направлению 27.04.01 – Стандартизация и метрология.

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 08/2021 от «26» 08 2021 г.

Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф. О.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«26» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
к.п.н., доцент Чистова Я.С.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Я.С.
(подпись)

Протокол № 3 от 18.10.21

«18» 10 2021 г.

Заведующего выпускающей кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством

Леонов О.А. д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

О.А.
(подпись)

«26» 08 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Я.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	14
6.2. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ	16
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	16
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЭКЗАМЕН)	18
6.5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»

для подготовки магистров по направлению: 27.04.01 - Стандартизация и метрология, направленность: Метрология, стандартизация и сертификация

Цель освоения дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: способности организовывать внедрение современных методов и средств измерений, испытаний и контроля.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 27.04.01 - Стандартизация и метрология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2 (ПКос-2.2).

Краткое содержание дисциплины:

Методы измерений: классификация видов и методов измерений. Измерительные преобразователи: классификация, область применения: параметрические и генераторные преобразователи. Параметрические преобразователи. Генераторные преобразователи: генераторные преобразователи. Измерение электрических величин. Модели измерительного процесса. Измерительные приборы. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы.

Общая трудоемкость дисциплины: 180 часов, 5 зач. ед. /в т.ч. практическая подготовка: 4 часа.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

способности организовывать внедрение современных методов и средств измерений, испытаний и контроля.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО, профессиональных стандартов «Специалист по техническому контролю качества продукции», «Специалист по метрологии» и Учебного плана по направлению 27.04.01 - Стандартизация и метрология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»

являются: Метрологический анализ и экспертиза технической документации (1 курс, 1 семестр); Современные проблемы стандартизации и метрологии (1 курс, 1 семестр).

Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Проектирование системы метрологического обеспечения измерений (2 курс, 3 семестр); Управление качеством производственных систем и процессов (2 курс, 3 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 180 часов: включая 52,4 часа контактных, 16 часов лекционных, 34 часа лабораторных занятий, 94 часа самостоятельной работы студентов, консультации перед экзаменом 2 часа, контактная работа на промежуточном контроле 0,4 часа, контроль 33,6 часа, 5 зачетных единиц. Промежуточный контроль дисциплины: во 2 семестре экзамен.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способен организовывать внедрение современных методов и средств измерений, испытаний и контроля	ПКос-2.2 - Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых средств измерений, испытаний и контроля	Нормативные документы по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.	Составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.	Навыками разработки методических и нормативных документов по проектированию средств измерений, испытаний и контроля

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	час. всего/ в т. ч. пр. подгот.	В т.ч. по семестрам № 2/ в т. ч. пр. подгот.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/4	180/4
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4/4	52,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34/4	34/4
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	127,6	127,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	64	64
<i>Контрольная работа</i>	30	30
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР всего/ в т. ч. пр. подгот.	П КР	
Раздел 1 «Методы измерений»	12	2	-	-	10
Тема 1. Методы измерений	12	2	-	-	10
Раздел 2 «Измерительные преобразователи»	14	4	-	-	10
Тема 2. Измерительные преобразователи	14	4	-	-	10
Раздел 3 «Параметрические преобразователи»	36/4	2	24/4	-	10
Тема 3. Параметрические преобразователи	36/4	2	24/4	-	10
Раздел 4 «Генераторные преобразователи»	16	2	4	-	10
Тема 4. Генераторные преобразователи	16	2	4	-	10
Раздел 5 «Измерение электрических величин»	16	2	4	-	10
Тема 5. Измерение электрических величин	16	2	4	-	10
Раздел 6 «Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений»	26	2	-	-	24

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР всего/ в т. ч. пр. подгот.	П КР	
Тема 6. Структурные схемы средств измерений	14	2	-		12
Тема 7. Модели измерительного процесса	12	-	-	-	12
Раздел 7 «Измерительные приборы»	14	2	2		10
Тема 8. Измерительные приборы	14	2	2	-	10
Раздел 8 «Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы»	10	-	-	-	10
Тема 9. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы	10	-	-	-	10
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	33,6	-	-	-	33,6
Всего за 2 семестр	180/4	16	34/4	2,4	127,6
Итого по дисциплине	180/4	16	34/4	2,4	127,6

Раздел 1 «Методы измерений»

Тема 1. Методы измерений

Классификация видов и методов измерений. Метод непосредственной оценки. Методы сравнения с мерой – дифференциальный, противопоставления, нулевой, замещения, совпадений.

Раздел 2 «Измерительные преобразователи»

Тема 2. Измерительные преобразователи

Классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи.

Параметрические преобразователи: термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные преобразователи, индуктивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные и полярографические преобразователи.

Генераторные преобразователи: термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи.

Раздел 3 «Параметрические преобразователи»

Тема 3. Параметрические преобразователи

Параметрические преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные преобразователи, индук-

тивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные и полярографические преобразователи).

Раздел 4 «Генераторные преобразователи»

Тема 4. Генераторные преобразователи

Генераторные преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи).

Раздел 5 «Измерение электрических величин»

Тема 5. Измерение электрических величин

Классификация средств электрических измерений.

Приборы для измерения постоянного тока. Метод непосредственной оценки: магнитоэлектрические приборы, гальванометры постоянного тока, косвенное измерение тока.

Приборы для измерения переменного тока: электромагнитные, электродинамические. Выпрямительные приборы.

Средства измерения переменного напряжения: вольтметры средних, вольтметры амплитудных, пиковых, среднеквадратичных значений. Измерение переменного напряжения методом сравнения.

Средства измерения постоянного напряжения. Приборы непосредственной оценки: магнитоэлектрические, электростатические.

Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры и амперметры. Микропроцессорные мультиметры.

Осциллографы.

Раздел 6 «Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений»

Тема №6. Структурные схемы средств измерений

Структурные признаки средств измерений. Исполнение: на базе стандартных средств, со встроенным процессором, с автономной ЭВМ. Характеристика целевых функций: измерительные функции (прямые, косвенные, совокупные измерения).

Тема №7. Модели измерительного процесса

Уравнение и структурные модели процессов измерений. Обобщенная структурная схема средств измерений. Элементы структурной схемы: меры, компараторы, первичные преобразователи устройства обработки, представления и регистрации информации, каналы связи.

Раздел 7 «Измерительные приборы»

Тема №8. Измерительные приборы

Измерительные приборы: электромеханические измерительные приборы,

измерительные мосты и компенсаторы, аналоговые, электронные и цифровые показывающие приборы. Включение преобразователей в измерительные цепи.

Раздел 8 «Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы»

Тема 9. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы

Виртуальные измерительные приборы и информационные системы. Особенности измерений нескольких параметров. Программы типа Лабвью.

4.3 Лекции и лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. «Методы измерений»		ПКос-2.2		2
	Тема 1. Методы измерений	Лекция № 1. Классификация методов и средств измерений	ПКос-2.2		2
2.	Раздел 2. «Измерительные преобразователи»		ПКос-2.2		4
	Тема 2. Измерительные преобразователи	Лекция №2 Общие сведения об измерительных преобразователях	ПКос-2.2		2
		Лекция №3 Классификация измерительных преобразователей	ПКос-2.2		2
3.	Раздел 3 «Параметрические преобразователи»		ПКос-2.2		26/4
	Тема 3. Параметрические преобразователи	Лекция №4 Тепловые преобразователи	ПКос-2.2		2
		Лабораторная работа № 1. Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4/2
		Лабораторная работа № 2. Устройство, эксплуатация и поверка термопреобразователей сопротивления	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4/2
		Лабораторная работа № 3. Устройство и эксплуатация тахометров	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабора-	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
				торной работы	
		Лабораторная работа № 4. Эксплуатация, градуирование и тарировка тензометрических установок	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 5. Устройство, эксплуатация и поверка технических манометров	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 6. Устройство, эксплуатация и градуировка динамометров общего назначения	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
4.	Раздел 4 «Генераторные преобразователи»		ПКос-2.2		6
	Тема 4. Генераторные преобразователи	Лекция № 5. Пьезоэлектрические преобразователи	ПКос-2.2		2
		Лабораторная работа № 7. Устройство, эксплуатация и поверка термоэлектрических преобразователей	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	4
5.	Раздел 5 «Измерение электрических величин»		ПКос-2.2		6
	Тема №5. Измерение электрических величин	Лекция 6. Измерение параметров электрических сигналов электронными аналоговыми приборами. Измерение параметров электрических сигналов электронными цифровыми приборами	ПКос-2.2		2
		Лабораторная работа № 8. Методы измерений электрических величин	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 9. Устройство и эксплуатация универсального измерительного прибора Р4833	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2
6.	Раздел 6 «Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений»		ПКос-2.2		2
	Тема №6. Структурные схемы средств измерений	Лекция 7. Структурные модели процессов измерений	ПКос-2.2		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
7.	Раздел 7 «Измерительные приборы»		ПКос-2.2		4
	Тема №8. Измерительные приборы	Лекция № 8. Электростатические измерительные приборы. Индукционные измерительные приборы	ПКос-2.2		2
		Лабораторная работа №10. Устройство, эксплуатация и поверка вторичных показывающих приборов	ПКос-2.2	Проверка выполненного задания, защита лабораторной работы	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Методы измерений		ПКос-2.2
	Тема 1. Методы измерений	Классификация видов и методов измерений.	ПКос-2.2
2.	Раздел 2. Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи		ПКос-2.2
	Тема 2. Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи	Классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи	ПКос-2.2
3.	Раздел 3. Параметрические преобразователи		ПКос-2.2
	Тема 3. Параметрические преобразователи	Параметрические преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения.	ПКос-2.2
4.	Раздел 4. Генераторные преобразователи		ПКос-2.2
	Тема 4 Генераторные преобразователи	Генераторные преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения.	ПКос-2.2
5.	Раздел 5. Измерение электрических величин		ПКос-2.2
	Тема 5. Измерение электрических величин	Устройство и принцип действия приборов для измерения переменного тока: электромагнитные, электродинамические. Выпрямительные приборы. Источники формирования погрешностей измерений	ПКос-2.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
6.	Раздел 6. Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений		ПКос-2.2
	Тема 7. Модели измерительного процесса.	Структурные признаки средств измерений. Исполнение: на базе стандартных средств, со встроенным процессором, с автономной ЭВМ. Характеристика целевых функций: измерительные функции (прямые, косвенные, совокупные измерения).	ПКос-2.2
7.	Раздел 7. Измерительные приборы		ПКос-2.2
	Тема 8. Измерительные приборы	Измерительные приборы: электромеханические измерительные приборы, измерительные мосты и компенсаторы, аналоговые, электронные и цифровые показывающие приборы. Включение преобразователей в измерительные цепи	ПКос-2.2
8.	Раздел 8. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы		ПКос-2.2
	Раздел 9. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы	Виртуальные измерительные приборы и информационные системы. Особенности измерений нескольких параметров. Программы типа Лабвью	ПКос-2.2

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема №1. Методы измерений	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций;
2.	Тема №2. Измерительные преобразователи	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций; проблемная лекция; лекция дискуссия.
3.	Раздел 3. Параметрические преобразователи	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций;
4.	Раздел 4. Генераторные преобразователи	Л	визуализация лекционного материала с использованием презентаций;
5.	Раздел 5. Измерение электрических величин	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
6.	Раздел 6. Модели измерительного процесса. Структурные схемы средств измерений	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
7.	Раздел 7. Измерительные приборы	Л	Визуализация материала с использованием презентаций
8.	Раздел 8. Виртуальные информаци-	Л	Визуализация материала с использованием

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	онно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы		презентаций
9.	Лабораторная работа № 1. Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров	Л Р	Информационно-коммуникационная технология
10.	Лабораторная работа № 2. Устройство, эксплуатация и поверка термоэлектрических преобразователей	Л Р	Информационно-коммуникационная технология
11.	Лабораторная работа № 3. Устройство, эксплуатация и поверка термопреобразователей сопротивления	Л Р	Информационно-коммуникационная технология
12.	Лабораторная работа № 9. Устройство, эксплуатация и поверка технических манометров	Л Р	Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется по унифицированной тематике разделов. По каждому разделу имеется 100 вариантов заданий. Описание выполнения каждого раздела приведены ниже. Оформление работ должно соответствовать требованиям ЕСКД (ГОСТ 2.105 – 95), применяемым к текстовым документам. Каждый раздел работы должен начинаться с листа, имеющего текстовый штамп, в котором руководитель, после проверки правильности решения, ставит подпись в графе «Проверил», а после защиты раздела студентом – в графе – «Утвердил».

Таблица 6

Примерный перечень разделов контрольной работы

Разделы контрольной работы
<p>1. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов температуры</p> <p>1.1. Контроль термо-ЭДС с помощью милливольтметра</p> <p>1.2. Контроль термо-ЭДС с помощью потенциометра</p> <p>1.3. Измерение термосопротивления с помощью уравновешенного моста</p> <p>1.4. Измерение термосопротивления с помощью неуравновешенного моста</p>

<p>2. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов давления</p> <p>2.1. Расчет пьезокристаллического датчика давления</p> <p>2.2. Расчет мембраны деформационного манометра</p> <p>2.3. Расчет тензодатчиков для пружинного манометра</p>
<p>3. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов расхода</p> <p>3.1. Расчет тахометрического расходомера</p>
<p>4. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов влажности</p> <p>4.1. Расчет мостового психрометра</p>

Перечень вопросов для защиты контрольной работы

1. Средства измерений температур
2. Методы измерений температур
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
4. Принцип действия термопреобразователей сопротивления
5. Методы измерений давления
6. Средства измерения давлений
7. Единицы измерений давления
8. Принцип действия деформационных манометров
9. Методы измерения расхода
10. Средства измерений расхода
11. Единицы измерения расхода
12. Виды расхода
13. Методы измерения влажности
14. Средства измерения влажности
15. Принцип действия психрометра

Критерии оценивания выполнения контрольной работы

Таблица 7

Оценка	Критерий оценивания контрольной работы
Зачтено	содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный обзор информационных источников по теме работы; использована современная нормативно-правовая база; поставленные задачи выполнены; необходимые расчеты выполнены в полном объеме с малозначительными ошибками; использованы современные методы интерпретации экспериментальных исследований и информационные технологии; представлены полные выводы, сформулированы предложения; имеются малозначительные ошибки
Не зачтено	содержание работы не соответствует теме; обзор информационных источников не раскрывает тему работы (проекта); не использована основная современная нормативно-правовая база; основные поставленные задачи не выполнены; необходимые расчеты не выполнены; выводы отсутствуют или не соответствующие задачам работе; имеются значительные ошибки

6.2. Пример задания для выполнения лабораторной работы

Пример задания для выполнения лабораторной работы

Записав характеристики приборов, согласно порядку выполнения произвести измерения рассчитать погрешности и определить вариацию.

6.3. Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

1. Назовите основные технические характеристики средства измерений
2. Назовите типы термометров по принципу действия
3. Принцип действия дилатометрического термометра
4. Принцип действия жидкостного термометра
5. Принцип действия манометрического термометра
6. Назовите, чем отличается образцовый термометр от поверяемого термометра
7. Назовите порядок проведения поверки

Лабораторная работа № 2.

1. Расшифруйте марку и модель термоэлектрических преобразователей
2. Что является термоэлектрическим преобразователем
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
4. Назовите наименования пар жил, использующихся в термоэлектрических Преобразователях
5. Назовите основные элементы схемы подключения к образцовому потенциометру
6. Назовите материалы термоэлектродов

Лабораторная работа № 3.

1. Принцип действия центробежного тахометра
2. Принцип действия часового тахометра
3. Принцип действия электрического тахометра
4. Принцип действия цифрового тахометра
5. Принцип действия электронного тахометра
6. Принцип действия стробоскопического тахометра
7. Назовите методику поверки тахометров

Лабораторная работа № 4.

1. Изобразите схему тензометрических датчиков
2. Типы тензометрических датчиков
3. Объясните необходимость использования разных типов тензометрических датчиков
4. Изобразите схему включения тензометрического датчика в мостовую схему
5. Методика градуировки тензометрических установок

Лабораторная работа № 5.

1. Что измеряет манометр

2. Принцип действия жидкостных манометров
3. Принцип действия грузопоршневых манометров
4. Принцип действия электрических манометров
5. Принцип действия деформационных манометров
6. Назовите методику поверки манометров
7. Классификация электрических манометров

Лабораторная работа № 6.

1. Что измеряет динамометр
2. Изобразите схему динамометра
3. Изобразите схему тяговых звеньев и расположение тензодатчиков
4. Назовите методику поверки динамометров
5. Для чего применяют тензоусилитель

Лабораторная работа № 7.

1. Расшифруйте марку и модель термоэлектрических преобразователей
2. Что является термоэлектрическим преобразователем
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей
4. Назовите наименования пар жил, использующихся в термоэлектрических преобразователях
5. Назовите основные элементы схемы подключения к образцовому потенциометру
6. Назовите материалы термоэлектродов

Лабораторная работа № 8.

1. Классы точности электроизмерительных приборов.
2. Классификация электроизмерительных приборов по климатическим условиям применения.
3. Цена деления шкалы электроизмерительных приборов.
4. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия, достоинства и недостатки.
5. Приборы электромагнитной системы. Принцип действия, достоинства и недостатки.
6. Приборы электродинамической системы. Принцип действия, достоинства и недостатки.
7. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия, достоинства и недостатки.
8. Цена деления прибора. Чувствительность.

Лабораторная работа № 9.

1. Устройство прибора Р4833
2. Изобразите принципиальную схему моста постоянного тока
3. Изобразите принципиальную схему моста для измерения сопротивления
4. Порядок проведения поверки милливольтметра с помощью прибора Р4833
5. Порядок проведения поверки потенциометра с помощью прибора Р4833

Лабораторная работа №10

1. Сущность и область применения компенсационного метода измерения сопротивления терморезисторов.
2. Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки логометров.
3. Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки автоматических электронных мостов.
4. Методы компенсации погрешности, возникающей из-за температурных изменений сопротивления проводов, соединяющих терморезистор и вторичный прибор.
5. Методика поверки приборов.

6.4. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Измерительные мосты и компенсаторы
2. Включение преобразователей в мостовые схемы
3. Схемы измерительных приборов
4. Индукционные преобразователи: принцип действия, примеры использования
5. Термоэлектрические пирометры: принцип действия, примеры использования
6. Термоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
7. Гальванические преобразователи: принцип действия, примеры использования
8. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
9. Ионизационные преобразователи: принцип действия, примеры использования
10. Электролитические преобразователи: принцип действия, примеры использования
11. Фотоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
12. Индуктивные преобразователи: принцип действия, примеры использования
13. Емкостные преобразователи: принцип действия, примеры использования
14. Магнитоупругие преобразователи: принцип действия, примеры использования
15. Тензорезисторные преобразователи: принцип действия, примеры использования
16. Реостатные преобразователи: принцип действия, примеры использования
17. Термосопротивления: принцип действия, примеры использования
18. Классификация измерительных преобразователей
19. Потенциометры
20. Электромеханические измерительные приборы
21. Виды измерений (Классификация).
22. Методы измерений
23. Погрешность измерения. Классификация погрешностей.
24. Средства измерений. Классификация средств измерений.
25. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
26. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
27. Классификация измерений.

6.5. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» по лабораторным работам заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, элементы задания выполнил без значительных замечаний, ответил правильно на большинство вопросов для защиты лабораторной работы
Не зачтено	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, элементы задания не выполнены или выполнены со значительными замечаниями, не ответил правильно на большинство вопросов для защиты лабораторной работы

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов: учебное пособие / О. А. Леонов, П. В. Голиницкий; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). —

Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 165 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo500.pdf>.

2. Методы и средства измерений: учебник / О.А. Леонов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 204 с.:— Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s05122020.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Метрологическое обеспечение производства: учеб. Пособие / Н.Ж. Шкаруба М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2017 — 179 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t1035.pdf>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба // М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Издательство Реарт, 2017 — 188 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf>.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» Закон РФ «О стандартизации»

2. Федеральный закон 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

3. Федеральный закон 184-ФЗ «О техническом регулировании».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.gost.ru/> (открытый доступ)
2. <http://www.metrologie.ru/> (открытый доступ)
3. <http://www.metrob.ru/> (открытый доступ)
4. <http://metrologiya.ru/> (открытый доступ)
5. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rospromptest.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.vniis.ru/> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 3 Параметрические преобразователи Раздел 4. Генераторные преобразователи	Microsoft Office	контролирующая	Microsoft Corporation	2007

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
№22 (Прянишникова, д. 14с7) ауд.208, учебная лаборатория	1. Столы 15 шт. 2. Стулья 15 шт. 3. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 4. Системный блок - шт. (Инв.№210134000001802, Инв.№, 210134000001803 Инв.№ 210134000001804, Инв.№ 210134000001805, Инв.№, 210134000001806 Инв.№, 210134000001807 Инв.№ 210134000001808, Инв.№ 210134000001809, Инв.№, 210134000001810 Инв.№, 210134000001811Инв.№ 210134000001812, Инв.№ 210134000001813). 5. Монитор - шт. (Инв.№210134000001818, Инв.№ 210134000001819, Инв.№ 210134000001820, Инв.№ 210134000001821, Инв.№, 210134000001822 Инв.№ 210134000001823, Инв.№ 210134000001824, Инв.№, 210134000001825 Инв.№ 210134000001825, Инв.№, 210134000001826 Инв.№ 210134000001827, Инв.№ 210134000001828 6. Установка для формирования измерения температур МЛИ-2 Инв.№ 410124000603101 7. Установка для формирования и измерения давления МЛИ-4 Инв.№ 410124000603102 8. Установка " Методы измерения электрических величин " МСИ-3 Инв.№ 210134000002527 9. Типовой комплект учебного оборудования "Измерительные приборы давления, расхода, температуры"

	ИДПРТ Инв.№ 410124000603105 10. Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603065 11. Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система Инв.№ 410124000603064 12. Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система "ДОИС Инв.№ 410124000603099
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Читальные залы библиотеки	<i>Оснащение читальных залов</i>
Общежитие №5. Комната для самоподготовки	<i>Оснащение комнат для самоподготовки</i>

* Специальные помещения – учебные лаборатории, кабинеты, учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

** Наименование оборудования, которым оснащены специальные помещения и помещения для самостоятельной работы, необходимо указывать в строгом соответствии с инвентаризационной ведомостью. Для практической подготовки обучающихся используется оборудование и технические средства: указать какие.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

семинары, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему лекции, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторное занятие обязан его отработать.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Основой построения лекционного материала должны служить реальные примеры, позволяющие проникнуть в суть проблемы.

Лабораторные занятия проводятся в виде задач, максимально приближенных к реальным.

Начало каждой новой темы лабораторного занятия проводится в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Занятия проводятся в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины по наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Программу разработал:

Антонова Ульяна Юрьевна, к.т.н.

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01 «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»

ОПОП ВО по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология», направленность «Метрология, стандартизация и сертификация» (квалификация выпускника – магистр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, доцентом кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» ОПОП ВО по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология», профиля «Метрология, стандартизация и сертификация» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Антонова Ульяна Юрьевна, доцент, кандидат технических наук кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 27.04.01 – «Стандартизация и метрология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» закреплена одна компетенция. Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» составляет 5 зачётных единиц (180 часов из них практическая подготовка 48).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области методов и средств измерений и контроля в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы, предусмотренные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.04.01 – «Стандартизация и метрология».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита лабораторных работ) и аудиторных заданиях - соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС направления 27.04.01 – «Стандартизация и метрология».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 27.04.01 – «Стандартизация и метрология».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» ОПОП ВО по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология», направленность «Метрология, стандартизация и сертификация» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Антоновой Ульяной Юрьевной, доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С.К., доцент технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук _____ «26» 08 2021 г.