

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология и физико-технические измерения

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета
_____ О.В. Кузнецова
)

Разработчики _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология и физико-технические измерения» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач технической физики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Метрология и физико-технические измерения» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

«Математика»

«Физика»

«Электроника и схемотехника»

«Измерительная техника»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Физические основы материаловедения»

«Экспериментальные методы исследования»

Выпускная квалификационная работа

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	Основные физические принципы, лежащие в основе метрологических процессов	Использовать законы физики для решения метрологических задач	Навыками применения законов физики в метрологии
2.	ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	Особенности применения методов математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации	Применять методы математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации	Навыками математического обоснования процессов решения задач в области метрологии, стандартизации и сертификации
3.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;	теоретические основы в избранной области технической физики	проводить экспериментальные исследования, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	навыками работы с оборудованием для экспериментальных исследований
4.	ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания	Численные методы, используемые при	Выбор необходимых алгоритмов и	Современным математическим языком

		физико-технических объектов	исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности	решений прикладных задач современной вычислительной физики	приемами оценки погрешностей
--	--	-----------------------------	---	--	------------------------------

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Метрология и физико-технические измерения					
Цель дисциплины		формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач технической физики			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	готовность и способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать основные физические принципы, лежащие в основе метрологических процессов Уметь использовать законы физики для решения метрологических задач Владеть навыками применения законов физики в метрологии	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, зачет	Пороговый Способность по имеющимся схемам использовать законы физики при решении метрологических задач Повышенный Способность самостоятельно подбирать физические законы, применяемые к решению метрологических задач

ОПК-2	готовность использовать физико-математический аппарат, способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать особенности применения методов математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации Уметь применять методы математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации Владеть навыками математического обоснования процессов решения задач в области метрологии, стандартизации и сертификации	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, зачет	Пороговый Способность по имеющимся схемам применять математические знания, умения и навыки к решению задач метрологии, стандартизации и сертификации Повышенный Способность самостоятельно привлекать знания умения и навыки в области математики, статистики к решению задач метрологии, стандартизации и сертификации, в том числе нестандартных
ОПК-3	способностью и готовностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области	Знать теоретические основы в избранной области технической физики Уметь проводить экспериментальные исследования, учитывать	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, зачет	Пороговый Способность продемонстрировать знания и умения по проведению эксперимента Повышенный Способность проводить

	технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности Владеть навыками работы с оборудованием для экспериментальных исследований			экспериментальные исследования, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	Знать Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности Уметь Обосновать выбор необходимых алгоритмов и решений	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	Пороговый: Понимание основных фактов, концепций, принципов теории и их связь с прикладными задачами. Навыками организации исследования физ. процессов математическими методами; Повышенный: построение, исследование и применения численных методов решения задач математической

		<p>прикладных задач современной вычислительной физики Владеть современным математическим языком приемами оценки погрешностей</p>			<p>физики, составляющих теоретический фундамент для описания и разработки дискретных математических моделей объектов различной физической природы МЕТОДАМИ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.</p>
--	--	--	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	часов
1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	36	36	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	
Самостоятельная работа студента (всего)	36	36	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>	36	36	
Курсовая работа	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лабораторным работам	9	9	
Подготовка к сдаче лабораторных работ	9	9	
Подготовка к тестированию	9	9	
Подготовка к зачету	9	9	
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	экзамен		
	н		
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	72	72
	зач. ед.	2	2

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Метрология: теория и средства измерений.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, качественные и количественные проявления свойств объектов материального мира. Понятия о средствах измерения, методах измерения, точности измерения.
	2	Результат и погрешности измерений	Погрешности измерения физических величин. Основные сведения. Случайные погрешности и статистические характеристики результатов прямых измерений физических величин. Среднее значение. Среднеквадратичное отклонение. Погрешность среднего. Погрешность косвенных измерений. Инструментальная погрешность.
	3	Обработка результатов измерений	Представление результатов однократных измерений. Представление результатов многократных измерений. Графические метод обработки измерений.
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	Конституционная норма по вопросам метрологии. Законы "Об обеспечении единства измерений" и "О техническом регулировании". Постановления Правительства России по отдельным вопросам (направлениям) метрологической деятельности. Нормативные документы Госстандарта России: ТР, ГОСТ Р, РД, МИ, ПР, ПМГ. Государственные и отраслевые поверочные схемы. Виды проверок и способы их выполнения. Эталоны. Государственная метрологическая служба (ГМС)
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов.	Исторические этапы развития стандартизации. Научная база стандартизации. Основные принципы и методы, применяемые при разработке нормативных документов по стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Применение международных стандартов в ГСС. Виды нормативных документов по стандартизации и категории стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов.	Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные и региональные законодательные организации в области метрологии и стандартизации. Их основные задачи и деятельность. Использование международных стандартов в национальной законодательной деятельности.
	7	Сертификация: цели и объекты сертификации	Исторические этапы развития сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации.
	8	8. Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	Понятие о квалиметрии. Понятие о качестве продукции и услуг. Номенклатура показателей качества. Уровни качества продукции и услуг в соответствии с международными нормами и нормами Российской Федерации. Комплекс государственных стандартов

		Российской Федерации "Система показателей качества продукции"(СПКП). Классификация методов оценки уровня качества. Оценка уровня качества продукции при разработке и постановке продукции на производство в соответствии с комплексом государственных стандартов Российской Федерации "Система разработки и постановки продукции на производство"(СРПП).
9	9. Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	Системы сертификации продукции и услуг, Системы обязательной сертификации, Системы добровольной сертификации, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Аккредитация испытательной лаборатории. Аккредитация организации. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории. Проверка испытательной лаборатории на качество проведения испытаний. Сертификация работ и услуг. Сертификация работ, сертификат соответствия и качества.

2.2. Разделы дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
5	1	Метрология: теория и средства измерений	2	2	-	4	8	1-2 неделя Сдача лабораторных работ
	2	Результат и погрешности измерений	2	2	-	4	8	3-4 неделя Сдача лабораторных работ
	3	Обработка результатов измерений	2	2	-	4	8	5-6 неделя Тестирование, Сдача лабораторных работ
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	2	2	-	4	8	7-8 неделя Сдача лабораторных работ
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	2	2	-	4	8	9-10 неделя Сдача лабораторных работ
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов	2	2	-	4	8	11-12 неделя Тестирование, Сдача лабораторных работ
	7	Сертификация: цели и объекты сертификации	2	2	-	4	8	13-14 неделя Сдача лабораторных работ
	8	Качество продукции, основы	2	2	-	4	8	15-16 неделя

		квалиметрии, экспертные методы оценки качества						Сдача лабораторных работ
	9	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	2	2	-	4	8	17-18 неделя Тестирование, Сдача лабораторных работ
		Итого за семестр	18	18	-	36	72	
		Зачет	-	-	-	-	-	зачет
		ИТОГО	18	18	-	36	72	зачет

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1	Метрология: теория и средства измерений	Прямые механические измерения	2
	2	Результат и погрешности измерений	Косвенные электрические измерения	2
	3	Обработка результатов измерений	Построение градуировочной шкалы температур	2
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	Работа с эталонами	2
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	Работа со стандартами №1	2
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов	Работа со стандартами №2	2
	7	Сертификация: цели и объекты сертификации	Объекты сертификации в технической физике	2
	8	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	Экспертная оценка качества продукции	2
	9	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	Сертификационные испытания	2
		Итого		18

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
5 3 9	1	Метрология: теория и средства измерений	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	2	Результат и погрешности измерений	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	3	Обработка результатов измерений	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к тестированию	3
			Подготовка к зачету	1
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к тестированию	3
			Подготовка к зачету	1
	7	Сертификация: цели и объекты сертификации	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	8	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	Подготовка к лабораторным работам	1
			Подготовка к сдаче лабораторных работ	1
			Подготовка к зачету	1
	9	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	Подготовка к лабораторным работам	1
Подготовка к сдаче лабораторных работ			1	
Подготовка к тестированию			3	
Подготовка к зачету			1	
ИТОГО в семестре				36

3.2. График работы студента

Семестр № 5

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тестирование	ТС					+						+						+	
Защита лабораторных работ	ЛР		+		+		+		+		+		+		+		+		+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Отсутствует.

3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Не предусмотрены

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Не предусмотрена

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Волхонов, В.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Волхонов, Е.И. Шклярова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир-МГАВТ, 2011. - 246 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430004 (дата обращения: 06.07.2020).	1-9	3	ЭБС	
2	Тарасова, О.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Г. Тарасова, Э.А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 112 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459515 (дата обращения: 06.07.2020).	1-9	3	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6

1	Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс] : Конспект лекций : учебное пособие / Р.В. Крюков. - М. : А-Приор, 2009. - 190 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266 (дата обращения: 06.07.2020).	1-9	3	ЭБС	
2	Муслина, Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Г.Р. Муслина, Ю.М. Правиков; под ред. Л.В. Худобина. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/921263 (дата обращения: 06.07.2020).	1-9	3	ЭБС	
3	Рудзит Я.А. Основы метрологии, точность и надёжность в приборостроении [Текст] : учебное пособие/ Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов.- М.: Машиностроение, 1991.- 303 с.	1-4	3	10	
4	Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 838 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/CB28A4A1-F60A-4D9F-A573-A28FE43A3506 (дата обращения: 06.07.2020).	1-9	3	ЭБС	
5	Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677 (дата обращения: 06.07.2018).	1-9	3	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 06.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Prezentasya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим

- доступа: <http://prezentacya.ru>, свободный (дата обращения: 06.07.2020).
2. Википедия [Электронный ресурс] : свободная энцикл. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>, свободный (дата обращения: 06.07.2020).
 3. Метрология (наука об измерениях) – Метрологическое обеспечение производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metrobr.ru>, свободный (дата обращения: 06.07.2020).
 4. Decoder.ru [Электронный ресурс] : система перевода единиц измерения. – Режим доступа: <http://www.decoder.ru/> (дата обращения: 06.07.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, специализированная лаборатория для практикума с соответствующим оборудованием..

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Лабораторные стенды для проведения курса «Метрология и физико-технические измерения» с оборудованные по предусмотренным для каждой лабораторной работы спискам

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные <i>физические законы, выводы формул, формулировки законов, обозначения физических величин; пометить важные пункты вывода формул</i> , выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников и <i>интернета</i> с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, <i>физические законы</i> , которые вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: <i>основные фундаментальные постоянные</i> .
Практикум/лабораторная	Лабораторные работы проводятся согласно методическим

работа	указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
3. Представление результатов практических заданий (рефератов, проектов) с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов.
4. ИТ обработка данных при выполнении практикума.
5. Обучающий курс в ЭИОС университета.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА (указывается при наличии):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.
Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
«Метрология и физико-технические измерения»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач технической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

3. **Трудоемкость дисциплины:** 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	Основные физические принципы, лежащие в основе метрологических процессов	Использовать законы физики для решения метрологических задач	Навыками применения законов физики в метрологии
2.	ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	Особенности применения методов математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации	Применять методы математики и статистики при решении задач метрологии, стандартизации и сертификации	Навыками математического обоснования процессов решения задач в области метрологии, стандартизации и сертификации
3.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической	теоретические основы в избранной области технической физики	проводить экспериментальные исследования, учитывать современные тенденции	навыками работы с оборудованием для экспериментальных исследований

		физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;		развития технической физики в своей профессиональной деятельности	
4.	ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности	Выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики	Современным математическим языком приемами оценки погрешностей

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Зачет (5 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.