



Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 18 » мая 2021 г., протокол № 10

Председатель  /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 18 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Методы и средства измерений и контроля
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	4

Направление (специальность): **03.03.03 «Радиофизика»**
код направления (специальности), полное наименование

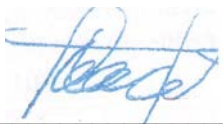
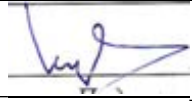
Направленность
(профиль/специализация) **Нанoeлектроника**
полное наименование

Форма обучения: **очная**
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2021 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08 2022 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Иго А.В.	Кафедра инженерной физики	доцент, к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой Инженерной физики, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой Радиофизики и электроники
 _____ (подпись) /С.Б.Бакланов/ (ФИО) « 11 » мая 2021 г.	 _____ Подпись / Гурин Н.Т./ ФИО « 11 » 05 2021 г.

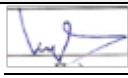
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ


В рабочую программу дисциплины «Методы и средства измерений и контроля»

Направление (специальность): **03.03.03 «Радиофизика»** (*бакалавриат*)

Направленность (профиль/специализация): **Нанoeлектроника**

Форма обучения: **очная**

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	Гурин Н. Т		28.08.20 22

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: формирование у студента представлений о методах и средствах измерения, навыков и умений применять их на практике, формировать и реализовывать планы измерений и испытаний в соответствии с требованиями метрологии, встраивать их в общую систему качества.

Задачи освоения дисциплины: формирование у будущих специалистов комплексных знаний о выборе методов, оборудования и осуществлении контроля за испытаниями готовой продукции и поступающих на предприятие материальных ресурсов, внедрении современных методов и средств измерений, контроле за изготовлением и испытаниями стандартизованных и унифицированных изделий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла ООП, устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из профилирующих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению «наноинженерия».

Современный специалист в должен быть готов организовать решение многообразные измерительные задачи, знать: классификацию измерений по видам измерений; методы измерений и контроля; средства измерений и контроля; применение вычислительной техники в средствах измерений (интеллектуальные средства измерений); измерения и контроль механических, электрических, оптических, радиационных и других физических величин: измерение и контроль свойств веществ и материалов, актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений и контроля. Эти знания необходимо применять на практике, активно участвуя в производственном процессе.

Дисциплина читается в 7 семестре 4-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- История развития технологий
- История мировых открытий в области науки и техники
- Нанометрология
- Сопротивление материалов
- Радиоэлектроника
- Испытания изделий
- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Основы электро- и радиоизмерений

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:


- знание базовых профессиональных понятий и определений в области, , метрологии, измерений;
- способность использовать нормативные правовые документы;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках формирования компетенций для изучения дисциплин:

- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Технологические системы в нанотехнологиях

Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок,
а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

(МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП


Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Освоение конструктивных особенностей и режимов работы оборудования по производству полупроводниковых наноструктур	Знать: физические процессы и явления в полупроводниках и полупроводниковых наноструктурах. Уметь: проводить теоретический анализ процессов и явлений в полупроводниках и полупроводниковых наноструктурах. Владеть: методиками расчета параметров и характеристик полупроводников и полупроводниковых наноструктур
ПК-4 Проведение испытаний полупроводниковых наноструктур на измерительном оборудовании с целью выявления функциональных свойств и контроля качества	Знать: основные методы радиофизических измерений и испытаний полупроводниковых наноструктур. Уметь: использовать и модернизировать основные методы радиофизических измерений и испытаний полупроводниковых наноструктур. Владеть: навыками эксплуатации радиофизических приборов и оборудования для испытания полупроводниковых наноструктур

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕТ.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		4	5	6	7
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	-	-		36
Аудиторные занятия:					
• Лекции • (в т.ч. ПрП)*	18	-	-		18
• семинары и практические занятия • (в т.ч. ПрП)*	-	-	-	-	-
• лабораторные работы, практикумы • (в т.ч. ПрП)*	18	-	-		18
Самостоятельная работа	72	-	-		72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не	устный опрос; контрольная работа	-	-		устный опрос; контрольная работа

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

менее 2 видов)					
Курсовая работа	-	-	-		-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	-	-	-		-
Всего часов по дисциплине	108	-	-		108


В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

**часы ПрП по дисциплине указываются в соответствии с УП, в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся*

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Введение. Общие сведения об измерениях.	20	4		4		12	устный опрос контрольная работа
2. Контроль и испытания продукции.	16	2		2		12	устный опрос контрольная работа
3. Методы и средства измерения электрических величин	20	4		4		12	устный опрос контрольная работа
4. Измерение размеров и перемещений. Контроль размеров	15	2		2		12	устный опрос
5. Измерение давления, силы массы.	20	4		4		12	устный опрос контрольная работа
6. Измерение уровня,	16	2		2		12	устный

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

расхода							опрос
<i>зачет по дисциплине</i>	-	-	-	-	-	-	-
ИТОГО:	108	18	-	18	-	72	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Введение

Общие сведения об измерениях. Понятия измерений, погрешности измерений. Средства измерений. Градуировочная характеристика измерительного прибора. Виды измерений. Методы измерений.

Тема 2. Контроль и испытания продукции.

Виды контроля. Испытание продукции. Виды испытаний. Требования к испытаниям.

Тема 3. Методы и средства измерения электрических величин.

Электрические величины. Измерение электрических величин аналоговым электромеханическим прибором. Методы измерения параметров элементов электрических цепей постоянного и переменного тока.

Тема 4. Измерение размеров и перемещений.

Механические средства измерений. Оптико-механические приборы. Средства измерения линейных размеров с электрическим преобразованием. Контроль геометрических размеров и формы.

Тема 5. Измерение давления, силы, массы

Тензорезисторы. Магнитоупругие преобразователи. Манометры, датчики абсолютного давления, вакуумметры. Механические и электромеханические методы измерения массы.

Тема 6. Измерение уровня и расхода.

Уровнемеры визуальные и с электрическим преобразованием. Ультразвуковой уровнемер. Средства измерения расхода. Вихревой расходомер. Корреляционный расходомер.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

1. Лабораторная работа: Измерение давления

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

2. Лабораторная работа: Измерение температуры

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

3. Лабораторная работа: Измерение коэффициента пропускания света материалов

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

4. Лабораторная работа: Измерение напряжения переменного тока

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

5. Лабораторная работа: Измерение параметров полупроводниковых диодов

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:


1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

6. Лабораторная работа: Измерение углов призмы на гониометре

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

7. Лабораторная работа: Измерение показателя преломления света с помощью рефрактометра

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

8. Лабораторная работа: Измерение частоты вращения вала с помощью фототахометра и стробоскопа.

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

9. Лабораторная работа: Измерение сопротивления электрическому току

Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

10. Лабораторная работа: Определение состава материалов с помощью спектрометра ИСП-30


Цель: Формирование компетенций в области измерений важнейших параметров продукции и технологий.

Задачи:

1. Получение практических представлений о возможностях измерительной техники и методике применения измерительной техники.
2. Получение практических навыков работы с приборами.
3. Получение практических навыков обработки данных измерений.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход выполнения лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление, своевременность срока сдачи.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Курсовые работы и рефераты не предусмотрены УП. Вопросы к контрольной работе:

1. Аналоговый вольтметр ВЗ-38Б позволяет измерять переменные напряжения в диапазоне от 100 мкВ до 300 В в диапазоне частот от 20 Гц до 5 МГц. Вольтметр имеет 12 поддиапазонов с верхними пределами 1, 3, 10, 30, 100, 300 мВ, 1, 3, 10, 100, 300В. Предел допускаемой основной погрешности составляет 2.5% от верхнего предела измерения для диапазона для частот от 45Гц до 1 МГц и 4 % от 1 МГц до 4 МГц.

При измерении напряжения в бытовой электросети вольтметром ВЗ-38Б показания составляют 220В. Запишите результат измерения с учетом погрешности измерения.

2 Для определения удельного сопротивления проводника использовались блок питания, вольтметр, амперметр, микрометр, линейка.

Нарисуйте схему электрических измерений. Что в результате этих измерений измерено прямым методом, а что косвенным?

3. Для какой цели проводят приемо-сдаточные испытания продукции? Для какой цели проводят квалификационные испытания?

4. Нарисуйте схематически устройство емкостного датчика измерения линейных размеров.

5. Для измерения малых деформаций используются тензорезисторы. Их наклеивают на балки в то место, деформацию в котором хотят измерить. Пленочный тензорезистор ФКП-100-3 имеет номинальное сопротивление 100 Ом и коэффициент тензочувствительности 2.1. Насколько удлинилась балка длиной 20 мм, если наклеенный на нее тензорезистор ФКП-100-3 показал сопротивление 101 Ом.


6. Датчик давления МИДА-ДИ-13П с верхним пределом 1 МПа и выходным сигналом 4-20 мА имеет погрешность 0.5%. При измерении давления в трубопроводе датчик показал выходной сигнал 12 мА. Запишите результат измерения давления с учетом погрешности.

7. Нарисуйте схему уравновешенного измерительного моста. Измерительный мост подключен к источнику постоянного напряжения 5 В. Все резисторы в измерительном мосту имеют сопротивление 100 Ом. Какое напряжение будет в измерительной диагонали?

8. В измерительном мосту описанном в п.7 один резистор заменили на тензорезистор ФКП-100-3, который приклеен к балке. Балка находится в напряженном состоянии в результате чего она деформировалась. Сопротивление тензорезистора в результате деформации увеличилось до 102 Ом. Какое напряжение будет в измерительной диагонали измерительного моста? Чему равна деформация балки?

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


1. Что такое измерение и с какой целью оно проводится, и какими средствами?
2. Какие задачи ставятся при испытании и что испытывается?
3. Что подвергается контролю, что такое контроль и какие виды контроля вы знаете?
4. Каждый прибор имеет градуировочную характеристику. Идеальная характеристика указана в паспорте прибора. Реальная характеристика прибора может отличаться от идеальной за счет аддитивной и других погрешностей. Какие это погрешности? Нарисуйте градуировочную характеристику.
5. В чем преимущество дифференциального метода измерения перед методом непосредственной оценки? Какие еще методы измерения вы знаете?

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

6. Какие виды испытания продукции вы знаете, и на каких этапах они проводятся? Кто и с какой целью проводит типовые испытания?
7. Многие стрелочные измерительные приборы электрических величин имеют магнито - электрический механизм. Какую маркировку имеют такие приборы? Какие физические величины они измеряют и в каком диапазоне? Какую они имеют конструкцию и в чем их принцип работы?
8. Измерение напряжения переменного тока. Что измеряет вольтметр?
9. Цифровой вольтметр. Принцип действия АЦП.
10. Какой механизм используется в счетчиках электрической энергии? Поясните принцип измерения потребленной электрической энергии.
11. Нарисуйте 2 варианта схем измерения активного сопротивления с помощью вольтметра и амперметра. Какой вариант предпочтительней?
12. Как измерить активное сопротивление с помощью измерительного моста.
13. Какие методы измерения электрической емкости вы знаете? В чем заключается резонансный метод измерения емкости?
14. Какие методы измерения индуктивности вы знаете? В чем заключается резонансный метод измерения индуктивности?
15. К оптико-механическим средствам измерения линейных размеров и перемещений относится лазерный интерферометр и лазерный дальномер. Расскажите, на чем основаны принципы измерения расстояния в этих приборах.
16. Средство преобразования линейного перемещения в электрический сигнал называют датчиком перемещения. Расскажите как устроены емкостные датчики перемещений.
17. Средство преобразования линейного перемещения в электрический сигнал называют датчиком перемещения. Расскажите как устроены индуктивные датчики перемещений.
18. Как устроены тензорезисторы, из каких материалов их изготавливают и от чего зависит коэффициент тензочувствительности. Какие схемы включения тензорезисторов используются?
19. Как с помощью тензорезисторов измерить силу и давление?
20. Как называются прибор для измерения избыточного давления? Какие основные конструкции применяются в таких приборах?
21. Какие методы измерения уровня существуют? На каком принципе построены ультразвуковые уровнемеры? В чем особенность измерения уровня сыпучих материалов?
22. Какие методы измерения расхода существуют? Как работают корреляционные расходомеры?

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УЛГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Введение. Общие сведения об измерениях.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к контрольной работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, контрольная работа, зачет
2. Контроль и испытания продукции.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к контрольной работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, контрольная работа, зачет
3. Методы и средства измерения электрических величин	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к контрольной работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, контрольная работа, зачет
4. Измерение размеров и перемещений. Контроль размеров	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, зачет
5. Измерение давления, силы массы.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к контрольной работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, контрольная работа, зачет

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

6.Измерение уровня, расхода	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к практической работе • Подготовка к зачету; 	12	устный опрос, зачет
-----------------------------	--	----	---------------------

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

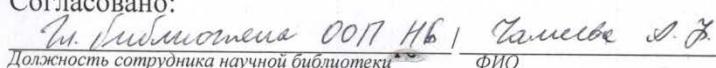
1. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дивин А.Г., Пономарев С.В., Мозгова Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63863.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 - Управление качеством/ Дивин А.Г., Пономарев С.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63864.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9543-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437190> .

дополнительная:


1. Дресвянников А.Ф., Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства [Электронный ресурс]: практикум / Дресвянников А.Ф., Горбунова Т. С., Колпаков М. Е., Ермолаева Е.А. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 115 с. - ISBN 978-5-7882-2000-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220000.html>

Учебно-методическая:

1. Иго, А. В. Методы и средства измерений : лабораторный практикум / А. В. Иго ; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 113 с.- Режим доступа: URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Igo2018.pdf>.

Согласовано:

 Должность сотрудника научной библиотеки _____ ФИО _____ | _____ | _____
 подпись _____ дата _____

б) Программное обеспечение:

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

МойОфис Стандартный, ОС Альт Рабочая станция 8

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: [http://www.edu.ru.](http://www.edu.ru/) – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:
 /16.05.2022 г.
 должность сотрудника УИГиТ ФИО подпись дата

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и практических занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.


Аудитории для проведения практических занятий укомплектованы лабораторным оборудованием:

Колориметр фотоэлектрический КФК-2, Рефрактометр RL-2, фототахометр-стробоскоп АТТ-6002, гониометр Г-5, Установка для измерения давления МИСИ-4, Установка для измерения температуры МИСИ-2, Генератор ГЗ-123, вольтметр ВЗ-38, В7-27, В7-38, осциллограф С1-159, испытатель Л2-54, генератор ГЗ-36, спектрометр ИСП-30.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик



(подпись)

доцент

(должность)

А.В.Иго

(ФИО)