


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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 24 мая 2023 г. протокол № 10

Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Методы и средства измерений и контроля
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра инженерной физики
Курс	3

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация):

Наноинженерия в машиностроении

(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2023 г.**

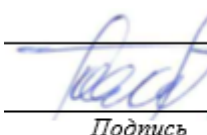

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


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, реализующей дисциплину (кафедра ИФ)	Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра ИФ)
 _____ /Бакланов С.Б./ <i>Подпись</i> _____ <i>ФИО</i> 16 мая 2023 г.	 _____ /В.Н. Голованов/ 16 мая 2023 г.

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.

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 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 6 семестре 3-го курса студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

Ознакомительная практика

Прикладная механика

Проектная деятельность

Материаловедение

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Электротехника и электроника

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:

Сопротивление материалов

Механика материалов и основы конструирования

Методы диагностики в нанотехнологиях

Научно-исследовательская работа


Технологическая практика

Наноэлектроника

Системы управления технологическими процессами

Диагностика полупроводниковых структур

Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.


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

Структура и свойства металлических наноматериалов
Высоковакуумные технологические процессы
и прохождения преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (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
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>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, а также испытательное оборудование: вибро- и ударные стенды, климатические камеры.</p> <p>Уметь: выбирать методы и оборудование, осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающих на предприятие материальных ресурсов, внедрять современные методы и средства измерений, осуществлять контроль за изготовлением и испытаниями стандартизованных и унифицированных изделий. Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений, испытаний и контроля, разрабатывать методики выполнения измерений, испытаний и контроля.</p> <p>Владеть: навыками практического использования средств измерений для контроля различных параметров продукции</p>
ПК-4 Проведение испытаний наноматериалов и наноструктур на измерительном оборудовании с целью выявления функциональных свойств и контроля качества	<p>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, а также испытательное оборудование: вибро- и ударные стенды, климатические камеры.</p> <p>Уметь: выбирать методы и оборудование, осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающих</p>

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

	<p>на предприятие материальных ресурсов, внедрять современные методы и средства измерений, осуществлять контроль за изготовлением и испытаниями стандартизованных и унифицированных изделий. Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений, испытаний и контроля, разрабатывать методики выполнения измерений, испытаний и контроля.</p> <p>Владеть: навыками практического использования средств измерений для контроля различных параметров продукции</p>
--	--


4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 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	34	-	-	34	
Аудиторные занятия:					
• Лекции • (в т.ч. ПрП)*	17	-	-	17	
• семинары и практические занятия • (в т.ч. ПрП)*	17	-	-	17	-
• лабораторные работы, практикумы • (в т.ч. ПрП)*		-	-		
Самостоятельная работа	38	-	-	38	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	устный опрос; контрольная работа	-	-	устный опрос; контрольная работа	
Курсовая работа	-	-	-		-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	-	-	-		-
Всего часов по дисциплине	72	-	-	72	

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*

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

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.	15	4	2			8	устный опрос контрольная работа
2. Контроль и испытания продукции.	12	2	6			6	устный опрос контрольная работа
3. Методы и средства измерения электрических величин	14	4	4			6	устный опрос контрольная работа
4. Измерение размеров и перемещений. Контроль размеров	10	2	2			6	устный опрос
5. Измерение давления, силы массы.	12	4	3			6	устный опрос контрольная работа
6. Измерение уровня, расхода	7	1				6	устный опрос
<i>зачет по дисциплине</i>	-	-	-	-	-	-	-
ИТОГО:	72	17	17	-	-	38	-

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.

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

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

Тема 1. Общие сведения об измерениях ЗАНЯТИЕ 1


Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение измерительных приборов, практические измерения, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

Тема 2. Контроль и испытание продукции ЗАНЯТИЕ 2

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение инструментальных методов контроля. Изучение метода контроля состава материалов методом оптической спектроскопии. практические измерения на спектрометре ИСП-30, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

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

ЗАНЯТИЕ 3

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение инструментальных методов контроля. Изучение метода контроля состава материалов методом оптической спектроскопии. практические измерения на спектрометре ИСП-30, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях

ЗАНЯТИЕ 4

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение инструментальных методов контроля. Изучение метода контроля состава материалов методом оптической спектроскопии. практические измерения на спектрофотометре СФ-46, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях

Тема 3. Методы и средства измерения электрических величин

ЗАНЯТИЕ 5

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение измерительных приборов, практические измерения, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, обработка результатов косвенных измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

ЗАНЯТИЕ 6

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение измерительных приборов, практические измерения, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, обработка результатов косвенных измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

Тема 4. Измерение размеров и перемещений. Контроль размеров

ЗАНЯТИЕ 7

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.

Вопросы по теме Изучение измерительных приборов, практические измерения, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

Тема 5. Измерение давления, силы массы.

ЗАНЯТИЕ 8

Форма проведения – практические измерения, дискуссия.


Вопросы по теме Изучение измерительных приборов, датчиков давления манометров и датчиков дифференциального давления. практические измерения, составление протокола измерений, обработка результатов измерений, составление отчета о проведенных измерениях.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Учебным планом не предусмотрены

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

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

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

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; 	8	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; 	6	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; 	6	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; 	6	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; 	6	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:

1.1. 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>

1.2. 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>

1.3. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 «Управление качеством» / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-1272-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63865.html>

2.1. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9543-5. — Текст :

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

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452400>

2.2. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04193-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/453010>

2.3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04194-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/453020>

2.4. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04196-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/453021>

дополнительная:


1. Анашина, О. Д. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции наноиндустрии : учеб. пособие / под ред. В. Н. Крутикова - Москва : Логос, 2017. - 592

с. - ISBN 978-5-98704-613-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046135.html>

2. Бикулов, А. М. Методы и средства измерений : учебное пособие для поверителей средств теплотехнических и физико-химических измерений / А. М. Бикулов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. — 132 с. — ISBN 5-93088-065-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44250.html>

3. Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63696.html>

4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471222>

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


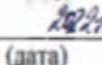
5. Секацкий, В. С. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / В. С. Секацкий, Ю. А. Пикалов, Н. В. Мерзликина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-7638-3612-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84241.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: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1154>

2. Иго А.В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» / А. В. Иго; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж. физики. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 175 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4123>

Согласовано:

Вед. специалист ООП НБ УлГУ / Чамеева А.Ф. /  / 
(ФИО) (подпись) (дата)


б) Программное обеспечение:

МойОфис Стандартный, ОС Альт Рабочая станция 8

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа:

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

<http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://единоеокно.рф). Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

Согласовано:

Зам. нач. УИТиТ
Должность сотрудника УИТиТ

Ключкова АВ
ФИО

[Подпись]
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 следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

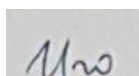
Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

– 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)