


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ

от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10

Председатель _____ (Хусайнов А.Ш.)

(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--|
| Дисциплина | Физические основы обеспечения качества |
| Факультет | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра | Кафедра инженерной физики |
| Курс | 1 |

Специальность (направление) **27.03.02 «Управление качеством» (бакалавриат)**
(код специальности (направления), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация):

Управление качеством в производственно-технологических комплексах
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2020 г.**

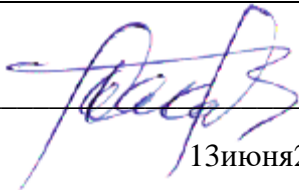
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.


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 |
|-----------------------|----------------------------------|--|
| Богданова Д.А. | Кафедра инженерной физики | Доцент кафедры, к.ф.-м., доцент |

| |
|--|
| СОГЛАСОВАНО |
| Заведующий кафедрой ИФ |
|  _____ /С.Б. Бакланов/ 13 июня 2020 г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |


ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины «Физические основы обеспечения качества»

Направление (специальность): **27.03.02 «Управление качеством»** (бакалавриат)

Направленность (профиль/специализация): **Управление качеством в производственно-технологических комплексах**

Форма обучения: **очная**

| № п/п | Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения | ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой | Подпись | Дата |
|-------|--|--|---------|------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: создание основы теоретической подготовки будущего специалиста и той фундаментальной компоненты высшего технического образования, которая будет способствовать в дальнейшем освоению самых разнообразных инженерных специальностей – в различных областях техники:

1. — используя такие виды занятий, как лекции и лабораторный практикум, обеспечить студентам более глубокое понимание физики, показать взаимосвязь различных её разделов;

2. — познакомить студентов с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с основными методами измерения физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;

3. — дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

4. — подготовить студентов к изучению ряда общенаучных дисциплин, инженерных специальностей и дисциплин;

5. — показать студентам, что физика составляет в настоящее время универсальную базу техники и что физические процессы и явления, которые сегодня кажутся неприменимыми в данной области техники, завтра могут оказаться в центре новаторских достижений любого инженера.

Задачи освоения дисциплины:

- углублённое изучение физических понятий, представлений, закономерностей и явлений в контексте их использования при измерениях и в измерительной технике для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности;

- обеспечение межпредметных связей с общетехническими и специальными дисциплинами, посредством включения конкретных специальных вопросов и задач в программу обучения, реализация профессиональной направленности через учебные прикладные физические задачи, без чего невозможно успешное овладение профессиональными знаниями и умениями;


- формирование определенных навыков экспериментальной работы: выдвижения гипотезы, построения упрощенных моделей сложных процессов, обработки и анализа опытных данных, способов оценки численных значений физических величин и их погрешностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока Б1.В. «Дисциплины по выбору» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 27.03.02 «Управление качеством». Она охватывает широкий круг проблем и лежит в основе многих дисциплин инженерного направления подготовки специалистов.

Дисциплина читается во 2 семестре (на 1 курсе) и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения курса физики и математики в средней школе, а также полученных им в ходе изучения дисциплин «Физика», «Математический анализ» и «Аналитическая геометрия».

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания,

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

умения, навыки и компетенции:

- знание базовых понятий и определений общей физики;
- умение читать учебно-научную литературу;
- способность использовать математический аппарат для решения физических задач;
- умение применять получаемые навыки для решения практических задач в рамках лабораторного практикума;
- умение анализировать результаты эксперимента и проводить необходимые математические вычисления.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:


- «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»;
- «Автоматизация эксперимента»;
- «Материаловедение»;
- «Технология конструкционных материалов»;
- «Квалиметрия»;
- «Безопасность жизнедеятельности»;
- «Метрология и сертификация»;
- «Современные компьютерные технологии в инженерных расчетах»;

а также для прохождения учебных и производственных практик

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-2 Способность применять инструменты управления качеством | Знать: границы применимости физических моделей и гипотез. Уметь: учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры для их устранения; оценивать точность окончательного результата. Владеть: методами экспериментального исследования (постановка эксперимента). |
| ПК-6у Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического | Знать: основные принципы и законы физики, их математическое выражение; основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки результатов эксперимента и основные физические приборы. Уметь: анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко; решать типовые, используя методы математического анализа. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |


| | |
|---|--|
| анализа и моделирования | Владеть: методами экспериментального исследования в физике (обработка эксперимента). |
| ПК-3 Способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач | Знать: основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования. Уметь: правильно планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели. Владеть: методами экспериментального исследования в физике (планирование эксперимента). |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 48 | - | 48 | - | - |
| Аудиторные занятия: | | | | | - |
| - лекции | 16 | - | 16 | - | - |
| - семинары и практические занятия | - | - | - | - | - |
| - лабораторные работы, практикумы | 32 | - | 32 | - | - |
| Самостоятельная работа | 60 | - | 60 | - | - |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | тестирование ; устный опрос | - | тестирование; устный опрос | - | - |
| Курсовая работа | - | - | - | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | (зачёт) | - | (зачёт) | - | - |
| Всего часов по дисциплине | 108 | - | 108 | - | - |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

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. Физический континуум | 11 | 1 | - | - | - | 10 | устный опрос |
| 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин | 17 | 3 | - | 4 | - | 10 | устный опрос |
| 3. Высокостабильные квантовые эффекты и их использование для воспроизведения единиц физических величин | 13 | 3 | - | - | - | 10 | устный опрос |
| 4. Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях | 17 | 3 | - | 4 | - | 10 | устный опрос |
| 5. Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике | 33 | 3 | - | 20 | - | 10 | устный опрос |
| 6. Датчики и преобразователи | 17 | 3 | | 4 | | 10 | устный опрос |
| <i>Зачёт по дисциплине</i> | | | | | | | |
| ИТОГО: | 108 | 16 | - | 32 | - | 60 | - |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


Тема 1. Физический континуум

Материя и движение

Формы существования материи. Фундаментальные физические понятия: пространство, время, движение, взаимодействие и др.

Элементы современной физической картины мира

Свойства микромира: дискретность, корпускулярно-волновой дуализм, неопределённость. Переход от свойств микромира к свойствам макромира.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

Стабильность как следствие усреднения. Тепловые, механические, электромагнитные и другие свойства макромира.

Физические величины и их единицы

Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Единицы физических величин.

Теория отражения

Отражение реального мира в результатах измерений. Классическая измерительная процедура: сравнение неизвестного размера с известным. Принципиальная невозможность полного устранения неопределённости результатов измерений.

Тема 2. Фундаментальные константы и их использование при выборе единиц физических величин

Константы макромира

Размеры и параметры движения Земли. Угол и радиан. Ускорение при свободном падении. Скорость света. Нулевая термодинамическая температура и точки фазовых переходов. Другие константы макромира.

Константы микромира

Масса и заряд электрона. Гиромагнитное отношение электрона и протона. Квант магнитного потока. Постоянная фон-Клитцинга. Постоянная тонкой структуры. Гравитационная постоянная.

Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира

Постоянная Планка. Постоянная Больцмана. Число Авогадро.

Тема 3. Высокостабильные квантовые эффекты и их использование при воспроизведении единиц физических величин

Квантовые переходы

Использование квантовых переходов между энергетическими уровнями электронов для воспроизведения единиц времени, частоты и длины.

Эффекты Холла и Джозефсона.

Использование эффектов Холла и Джозефсона для воспроизведения единиц электрического сопротивления и напряжения.

Тема 4. Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях

Электромагнитные явления

Высокотемпературная сверхпроводимость.


Явление сверхпроводимости. Использование высокотемпературной сверхпроводимости для реализации переходов Холла и Джозефсона. Использование переходов Холла и Джозефсона в измерительной технике. Измерение сверхнизких температур сверхпроводящим термошумовым датчиком на основании уравнения Найквиста.

Интерференция электромагнитных волн.

Интерференция света. Интерферометрический метод измерения линейных размеров: двухлучевой интерферометр Майкельсона; интерферометр с двухчастотным гелий-неоновым лазером. Многоцелевые лазерные интерферометры. Рентгеновская интерферометрия. Голографическая интерферометрия.

Электромагнитная индукция.

Закон электромагнитной индукции. Измерение параметров постоянных и переменных

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

магнитных полей.

Эффект Фарадея.

Вращение плоскости поляризации линейно поляризованного света в оптически активных веществах под действием магнитного поля. Использование эффекта Фарадея для измерения магнитной индукции.

Эффекты Керра и Погкельса.

Квадратичный электрооптический эффект Керра. Линейные электрооптические продольный и поперечный эффекты Погкельса. Использование эффектов Керра и Погкельса для измерения напряжения.

Пьезоэффект.

Прямой пьезоэффект. Использование пьезоэлектрических датчиков для измерения сил и давлений. Многокомпонентные динамометры.

Эффект Доплера.

Доплеровское смещение частоты. Доплеровские измерители скорости.

Резонансные явления на квантовом уровне

Магнитный резонанс.

Собственная частота квантовой системы; уравнение Лармора.

Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Измерение магнитной индукции слабых магнитных полей методом свободной ядерной прецессии. Спиновые генераторы, основанные на методе ядерной индукции. Метод ядерного резонансного поглощения.

Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).

Эффект Зеемана. Сверхтонкая структура энергетического спектра атома. Магниторезонансные методы.

Тема 5. Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике

Использование в измерительной технике законов механики

Использование второго закона Ньютона в различных конструкциях весов; приёмы взвешивания. Использование первого и второго законов Ньютона в акселерометрах и деселерометрах. Ареометры, основанные на законе Архимеда. Манометры и барометры, принцип действия которых основан на законе Паскаля.

Другие средства измерений, основанные на законах механики.

Использование в измерительной технике законов электромагнетизма Электроскоп, основанный на законе Кулона; принцип действия осциллографа. Использование закона Ампера в приборах магнитоэлектрической системы. Приборы электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и электростатической систем.


Использование в измерительной технике тепловых законов

Газовый и шумовой термометры. Тепловое расширение термометрических жидкостей. Термометры сопротивления и термопары. Излучение нагретых тел: законы излучения Планка, Вина, Стефана-Больцмана. Радиационные, яркостные и цветовые пирометры.

Тема 6. Датчики и преобразователи.

Способы преобразования неэлектрических величин в электрические. Измерительный преобразователь (ИП). Датчик ИП. Метод измерения в ИП. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин.

Классификация измерительных преобразователей. Контактные преобразователи. Реостатные измерительные преобразователи. Тензометрические преобразователи. Индукционные преобразователи. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

Физические основы тепловых измерений. Терморезисторы, термисторы, термоэлектрические преобразователи.

Физические основы оптических измерений. Источники и приёмники оптического излучения.

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

Практических занятий по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 2. Фундаментальные константы и их использование при выборе единиц физических величин

Форма проведения – лабораторные работы.

Занятие 1.

Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника».

Тема 4. Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях

Форма проведения – лабораторные работы.

Занятие 1.

Лабораторная работа «Исследование интерференции в тонких плёнках методом колец Ньютона».

Тема 5. Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике

Форма проведения – лабораторные работы.

Занятие 1.

Лабораторная работа «Определение вязкости жидкости по методу Стокса».

Занятие 2.

Лабораторная работа «Фигуры Лиссажу».

Занятие 3.

Лабораторная работа «Гироскоп».

Занятие 4.

Лабораторная работа «Крутильный баллистический маятник».

Занятие 5.

Лабораторная работа «Измерение модулей упругости».

Занятие 6.

Лабораторная работа «Поперечные колебания струны».


Тема 6. Датчики и преобразователи

Форма проведения – лабораторные работы.

Занятие 1.

Лабораторная работа «Изучение интерференции с лазерным источником света».

Лабораторные работы представляют из себя проведение студентами экспериментов

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

по заданной тематике с последующей обработкой и анализом полученных данных или выполнение ими расчётного задания с последующим анализом результатов. Каждая работа практикума также включает устный опрос студентов по темам, непосредственно связанным с темами работ.

Активность на практикуме оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение экспериментов/упражнений в рамках тем лабораторных работ;
- составление отчётов по проделанной в ходе занятия работе.


Данные занятия проверяют степень владения теоретическим материалом, помогают закрепить теоретические знания посредством иллюстрации на реальных примерах, а также формируют навыки подготовки и проведения эксперимента и обработки его данных.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Курсовые, контрольные работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


1. Перечислите формы существования материи. Дайте определения понятиям: пространство, время, движение, взаимодействие.
2. Что подразумевает под собой дискретность микромира?
3. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
4. Расскажите об основных тепловых, механических и электромагнитных и свойствах макромира.
5. Что такое физическая величина? Перечислите единицы основных физических величин системы СИ.
6. Объясните невозможность полного устранения неопределённости результатов измерений.
7. Чему равно ускорение свободного падения (формула)? Как оно определяется? Зависит ли от широты и долготы?
8. Чему равна скорость света в вакууме. Расскажите о двух-трёх способах измерения этой скорости.
9. Что такое нулевая термодинамическая температура и точки фазовых переходов?
10. Получите формулу гиромагнитного отношения электрона.
11. Что такое тонкая структура атома?
12. Перечислите основные константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира.
13. Расскажите об использовании квантовых переходов между энергетическими уровнями электронов для воспроизведения единиц времени, частоты и длины.
14. Как эффекты Холла и Джозефсона используются для воспроизведения единиц электрического сопротивления и напряжения?
15. Как переходы Холла и Джозефсона используются в измерительной технике?
16. Расскажите об измерение сверхнизких температур сверхпроводящим термозумовым датчиком на основании уравнения Найквиста.
17. Расскажите об интерферометрических методах измерения линейных размеров.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

18. Опишите принцип работы рентгеновского интерферометра.
19. Как можно использовать эффекта Фарадея для измерения магнитной индукции?
20. Что такое квадратичный электрооптический эффект Керра?
21. Что такое линейный электрооптический эффект Поггеля?
22. Как работают пьезоэлектрические датчики давления?
23. Что такое доплеровское смещение частоты? Как работают доплеровские измерители скорости?
24. Что такое собственная частота квантовой системы? Чему она равна?
25. Расскажите об измерении магнитной индукции слабых магнитных полей методом свободной ядерной прецессии.
26. Как работают спиновые генераторы, основанные на методе ядерной индукции?
27. Что такое электронный парамагнитный резонанс?
28. Расскажите об использовании второго закона Ньютона в различных конструкциях весов.
29. Расскажите об использовании первого и второго законов Ньютона в акселерометрах и деселерометрах.
30. Как работают ареометры, основанные на законе Архимеда?
31. Как работают манометры и барометры, принцип действия которых основан на законе Паскаля?
32. Как работает электроскоп, основанный на законе Кулона?
33. Опишите принцип действия осциллографа.
34. Как закон Ампера используется в приборах магнитоэлектрической системы?
35. Расскажите о приборах электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и электростатической систем.
36. Как работают газовый и шумовой термометры?
37. Что такое термометры сопротивления и термопары?
38. Как работают радиационные, яркостные и цветковые пирометры?
39. Приведите главные характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин.
40. Дайте классификацию измерительных преобразователей.
41. Что такое контактные преобразователи?
42. Что такое реостатные измерительные преобразователи?
43. Что такое тензометрические преобразователи?
44. Что такое индукционные преобразователи?
45. Что такое ёмкостные преобразователи?
46. Что такое пьезоэлектрические преобразователи?
47. Расскажите о физических основах тепловых измерений.
48. Что такое терморезисторы, термисторы, термоэлектрические преобразователи?
49. Расскажите о физических основах оптических измерений.
Какие источники и приёмники оптического излучения вы знаете?


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

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

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. Физический континуум | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к лабораторным работам • Подготовка к сдаче зачёта | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным и рефератов |
| 2. Фундаментальные константы и их использование при выборе единиц физических величин | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к лабораторным работам Подготовка к сдаче зачёта | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным и рефератов |
| 3. Высокостабильные квантовые эффекты и их использование при воспроизведении единиц физических величин | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к лабораторным работам • Подготовка к сдаче зачёта | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным и рефератов |
| 4. Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к лабораторным работам • Подготовка к сдаче зачёта | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным и рефератов |
| 5. Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к лабораторным работам • Подготовка к сдаче зачёта | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным и рефератов |
| 6. Датчики и преобразователи | <ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 10 | устный опрос, проверка отчётов по лабораторным |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторным работам • Подготовка к сдаче зачёта | | и рефератов |
|--|--|--|-------------|

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная:

Основная:

1. Рачков, М. Ю. Физические основы измерений : учебное пособие для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/437556>
2. Физические основы измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008.— 305 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63532.html>

Дополнительная:

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 237 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/438922>
2. Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под научной редакцией В. Н. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 120 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08496-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1939-8 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/438608>

Учебно-методическая:

1. Богданова Д. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физические основы обеспечения качества» для бакалавриата по направлению 27.03.02 «Управление качеством» всех форм обучения / Д. А. Богданова; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7164>
2. Богданова Д. А. Методические указания к проведению лабораторных работ по физическим основам обеспечения качества для студентов бакалавриата по направлению 27.03.02 «Управление качеством» всех форм обучения / Д. А. Богданова, А. В. Иго, Л. Н. Вострецова; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7165>


Согласовано:

 |
  |
  |

Должность сотрудника научной библиотеки

ФИО

подпись

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |


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, [2020]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
 - 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон.дан. – Москва, [2020]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
 - 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон.дан. – Москва, [2020]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
 - 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2020]. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com>.
 - 1.5. **Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон.дан. – Москва, [2020]. - Режим доступа:<http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2020].
3. **База данных периодических изданий:**
 - 3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
 - 3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>.
 - 3.3. Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>.
 4. **Национальная электронная библиотека:** электронная библиотека: федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:<https://нэб.рф>.
 5. **SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>.
 6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
 - 6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>.
 - 6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>.
 7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
 - 7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
 - 7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

Согласовано:

Зам. нач. УИТ
Должность сотрудника УИТ/ТФИО

Ключова В.В.
подпись

15.05.2018
дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

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.

Для проведения лабораторных работ имеется следующее оборудование:


1. Два осциллографа.
2. Генератор синусоидальных электрических сигналов.
3. Соединительные провода.
4. Лабораторный оптический комплекс ЛКО-1М с набором оптических модулей, фотоприёмником и набором объектов.
5. Лабораторный оптический комплекс ЛКО-2 с набором оптических модулей и объектов.
6. Лабораторная установка «Физический маятник».
7. Блок питания БП-30.
8. Секундомер.
9. Лабораторная установка «Гироскоп».
10. Штангенциркуль.
11. Лабораторная установка «Крутильный баллистический маятник».
12. Микрометр.
13. Лабораторная установка "Измерение модулей упругости".
14. Лабораторная установка «Метод Стокса» с набором шариков.
15. Лабораторная установка ФПВ-04М.

13. 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:

– 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;

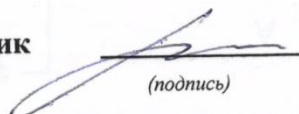
– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа по дисциплине | | |

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

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



(подпись)

доцент кафедры

Богданова Д.А.

(должность)

(ФИО)