

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«28» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15** Инженерная физика

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 РИНПО ПТИХОТИ ЗАО №1-3-5.plx

Кафедра: **52** Физики

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Проектирование, технологии и художественное оформление текстильных  
(специализация) изделий

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
2	УП	4	4	127	9	4	Экзамен
	РПД	4	4	127	9	4	
Итого	УП	4	4	127	9	4	
	РПД	4	4	127	9	4	

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Иванова С.Ю.

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Лурье В.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

\_\_\_\_\_

Иванов Константин

Георгиевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Иванов Олег Михайлович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области инженерной физики для использования физических знаний при анализе и разработке новых решений в текстильной промышленности

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Изучить основные физические законы и их применение в технологических процессах
- Расширить и углубить знания о характере взаимосвязи физических закономерностей для решения инженерных задач
- Развить навыки физического мышления, способствующие пониманию технологического процесса производства текстильных материалов
- Освоить принципы работы различных инженерных приборов
- Выбирать методы статистической обработки результатов измерений и интерпретировать полученный результат

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Математика
- Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b> - основные законы, закономерности и методологию физики, применяемые в современных текстильных технологиях и методах контроля характеристик сырьевых компонентов и качества готовой продукции
<b>Уметь:</b> использовать физические закономерности и методологию при анализе и разработке технологических процессов производства текстильных материалов и контроля их качества
<b>Владеть:</b> - навыками практического применения законов физики при реализации технологий производства текстильных материалов, контроле их режимов производства и измерении показателей качества продукции; - современными физическими методами исследования в профессиональной деятельности
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств текстильных материалов, изделий и технологических процессов их изготовления</b>
<b>Знать:</b> -фундаментальные законы физики, применяемые в текстильных технологиях; - физические принципы, лежащие в основе действия современных приборов и технологий, используемых в текстильной промышленности
<b>Уметь:</b> -работать с приборами и схемами, которые используются в физических лабораториях, и понимать принципы их действия; -ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в профессиональной деятельности; -выполнять эксперимент, анализировать и обрабатывать полученный результат
<b>Владеть:</b> - навыками измерения; - анализа и методологией оценки результатов измерения, применяемыми в текстильной промышленности; - навыками чтения технической документации

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Прикладная механика					
Тема 1. Механика поступательного и вращательного движения в технических системах Практическое занятие: 1. Измерительные приборы и инструменты 2. Погрешности лабораторных приборов и инструментов. 3. Измерения. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности измерений. 4. Основные правила построения графиков. 5. Метод наименьших квадратов.	2	0,5	0,5	14	ГД

Тема 2. Колебательные процессы и инженерная акустика Практическое занятие: 1. Принцип действия колебательного контура. 2. Резонанс. Резонансный метод измерения.		0,5	8	
Раздел 2. Инженерная термодинамика и молекулярная физика				
Тема 3. Применение основных законов термодинамики в инженерном деле. Термодинамические машины, цикл Карно	0,5		12	
Тема 4. Физика жидкости и фазовые превращения в технологических процессах			12	
Тема 5. Физическая кинетика и ее применение в технологических процессах Практическое занятие: 1. Определение вязкости методом Стокса 2. Определение вязкости методом Пуазейля	0,5	0,5	14	ГД
Раздел 3. Электричество и магнетизм в инженерных технологиях				
Тема 6. Электрическое поле в диэлектриках. Электризуемость диэлектриков на примере текстильных материалов Практическое занятие: 1. Электроизмерительные приборы. Особенности конструкций и принцип действия электроизмерительных приборов различных систем 2. Класс точности электроизмерительных приборов. Определение погрешности прибора по классу точности. 3. Измерение диэлектрической проницаемости	0,5	0,5	14	ГД
Тема 7. Поведение текстильных волокон в электромагнитных полях	0,5		6	
Тема 8. Инженерная реализация законов электрического тока Практическое занятие: 1. Методы расчета параметров электрической цепи. 2. Измерение электрического сопротивления текстильных материалов	0,5	0,5	8	ГД

Раздел 4. Взаимодействие электромагнитного излучения с текстильными материалами				
Тема 9. Электромагнитная волна, ее свойства, шкала электромагнитных волн. Видимое, УФ и ИК излучение. Методы создания солнцезащитных и теплозащитных материалов	0,5		12	ГД
Тема 10. Техническое применение основных законов оптики. Свет и цвет. Взаимодействие света с текстильными материалами. Спектральные характеристики материалов Практическое занятие: Градуирование шкалы спектрометра	0,5	0,5	11	
Тема 11. Принцип работы лазера, свойства лазерного излучения. Виды лазеров и их техническое применение Практическое занятие: Устройство гелий-неонового лазера. Измерение диаметра волокон		0,5	8	

Тема 12. Законы теплового излучения и их инженерное применение. ИК-сушка Практическое занятие: Измерение температуры с помощью оптического пирометра. Метод сравнения.		0,5	8	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	4	127	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		10,5	133,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Формулирует и объясняет способы измерения физических величин и методы определения погрешности. Различает и обосновывает выбор измерительных приборов. Определяет систему прибора, цену деления и его погрешность. Анализирует полученные результаты. Решает типовые, количественные и качественные задачи.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-1	Формулирует и интерпретирует основные законы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики. Анализирует взаимосвязь физических закономерностей для постановки инженерных задач Решает типовые, количественные и качественные задачи	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание в области инженерной физики; перечисляет основные параметры и характеристики измерительных приборов и методы измерения	

	физических величин; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; объясняет взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в области инженерной физики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя	

3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать физические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя	

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

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Применение основных законов механики поступательного движения в технических системах
2	Применение основных законов механики вращательного движения в технических системах
3	Колебательные процессы. Резонанс в технике
4	Свойства упругих волн. Инженерная акустика
5	Основные законы термодинамики и их инженерное применение
6	Термодинамические машины. Цикл Карно
7	Агрегатные состояния вещества. Физика жидкости
8	Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание текстильных материалов
9	Явления переноса и их применение в технологических процессах
10	Основные характеристики электрического поля
11	Диэлектрики в электрическом поле. Электризуемость диэлектриков на примере текстильных материалов
12	Поведение зарядов, диполей, коротких волокон в однородных и неоднородных электромагнитных полях
13	Законы электрического тока и их инженерная реализация
14	Электромагнитная волна, ее свойства, шкала электромагнитных волн и ее физико-технические характеристики
15	Видимое, УФ и ИК излучение. Методы создания солнцезащитных и теплозащитных материалов
16	Техническое применение основных законов оптики
17	Взаимодействие света с текстильными материалами
18	Спектральные характеристики волокон, красителей, тканей. Свет и цвет
19	Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения. Виды лазеров и их техническое применение
20	Законы теплового излучения и их инженерное применение. ИК-сушка

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В таблице указано, что теплота испарения некоторой жидкости при 100°C –  $2,25 \cdot 10^7$  Дж/кг. Имеет ли эта величина погрешность и, если да, то чему она равна?

2. Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивностью  $L$  и конденсатора  $C$  емкостью 100 мкФ ( $\pm 10\%$ ). Вычислить значение индуктивности и погрешность ее определения. Рабочая формула  $L = 1/v^2C$ , где  $v$  – собственная частота колебаний контура. Частота определяется резонансным методом по шкале генератора. Цена деления шкалы генератора – 10 кГц. Результат измерения частоты – 2560 кГц.

3. В замкнутом стеклянном сосуде со встроенными термометром и барометром нагревают 1 моль газа. Используя уравнение состояния идеального газа, вычислить объем сосуда и погрешность его определения. Построить график зависимости  $P(T)$ . Результаты измерений:  $P(105 Па)$ : 0,82; 1,08; 1,26; 1,29; 1,31; 1,37; 1,42; 1,68;  $t, 0C$ : 24; 31; 33; 35; 38; 43; 48; 53

4. Имеются длинная нерастяжимая нить, небольшой тяжелый грузик и секундомер. Как определить длину нити и погрешность ее определения?

5. Имеются два электроизмерительных прибора. Внутреннее сопротивление первого – 20 Ом, второго – 2 кОм. Какой из них следует использовать как вольтметр?

6. Каким прибором и как можно измерить э.д.с. источника тока в цепи?

7. Доверительные вероятности определения аргументов функции  $Z=Z(a,b,c)$ , с помощью которой вычисляется результат косвенных измерений, оказались равными  $P(a)=0,68$ ;  $P(b)=0,99$ ;  $P(c)=0,90$ . Какова доверительная вероятность результата косвенных измерений?

8. Линейкой с ценой деления 1 см измеряют высоту вертикального столба. Результаты измерения  $L(мм)$ : 1635, 1655, 1640, 1650, 1645. Определить высоту столба с погрешностью.

9. Ток в цепи измеряют амперметром с классом точности 0,5. Результат измерения – 0,052 А. Вычислить предельную погрешность измерения в вариантах, когда вся шкала амперметра рассчитана на а) 1 А, в) 0,5 А, с) 10 А.

10. Округлите правильно результаты измерений и их погрешность.

$h=1,891 \pm 0,58 \approx$  (м)  $l=10,11 \pm 0,891 \approx$  (А)

$t=68,51 \pm 2,86 \approx$  (с)  $k=0,0089 \pm 41 \cdot 10^{-6} \approx$

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм	Минск: Вышэйшая школа	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35562.html">http://www.iprbookshop.ru/35562.html</a>
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества	Минск: Вышэйшая школа	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35563.html">http://www.iprbookshop.ru/35563.html</a>
Оболонский, М. О.	Техническая физика	Саратов: Научная книга	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81064.html">http://www.iprbookshop.ru/81064.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Гуртов, В. А., Осауленко, Р. Н., Алешина, Л. А.	Физика твердого тела для инженеров	Москва: Техносфера	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26903.html">http://www.iprbookshop.ru/26903.html</a>
Михайлов Б. С.	Теория решения инженерных задач. Методы прогнозирования направлений совершенствования технических систем	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019167">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019167</a>

Безносова В.В., Иванова С.Ю.	Инженерная физика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202116">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202116</a>
Ветрова, В. Т.	Физика. Сборник задач	Минск: Вышэйшая школа	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48021.html">http://www.iprbookshop.ru/48021.html</a>
Румынская И. Г., Иванова С. Ю., Иванов К. Г., Безносова В. В., Буркова Л. А.	Физика. Лабораторный практикум. Самостоятельная работа	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017470">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017470</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

- 1.Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
- 2.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
- 3.Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. URL:<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm/>
- 4.Физический информационный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://phys-portal.ru/>
- 5.Вся физика. Познавательный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.all-fizika.com/>
- 6.Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru/>.
- 8.Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>.

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска